TV
l'antenna
ANNO XLII - SETTEMBRE 1970 - Abb. Postale - Gruppo III
RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA
NUMERO
9
LIRE 500

THE

# TRANSCRIPTORS

## IDRAULIC PROFESSIONAL TURNTABLE

MADE IN ENGLAND)

## Il giradischi professionale per una nuova e vera

Il giradischi TRANSCRIPTORS rappresenta quanto di più moderno, nuovo e rivoluzionario il mercato può offrire all'amatore esigente della musica riprodotta in alta fedeltà.
Infatti il TRANSCRIPTORS costituisce una svolta nel settore dei giradischi professionali, in quanto risolve brillantemente tutti i problemi di rumore (Rumble) e fluttuazione che costituiscono un handicap nella maggior parte dell'attuale produzione in questo settore.
Inoltre questa unità viene fornita completa di braccio SME modello 3009/II da 12", considerato uno dei migliori bracci esistenti sul mercato mondiale.

AGENTI GENERALI PER L'ITALIA

20129 MILANO

VIALE PREMUDA 38/a TEL. 79 57 62/63 - 78 07 30

## I TELEVISORI DEGLI ANNI SETTANTA

**RADIOMARELLI**, l'azienda che ha "inventato" il televisore in Italia, presenta oggi "i nuovi" televisori degli anni '70.
"Nuovi" per la linea, "nuovi" per la tecnica: il risultato della più moderna ricerca nel settore televisivo.
"L'immortale", il televisore

**RADIOMARELLI**

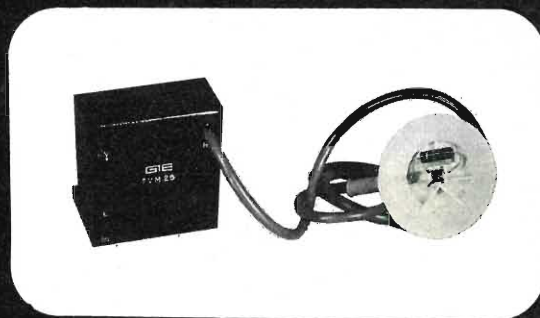
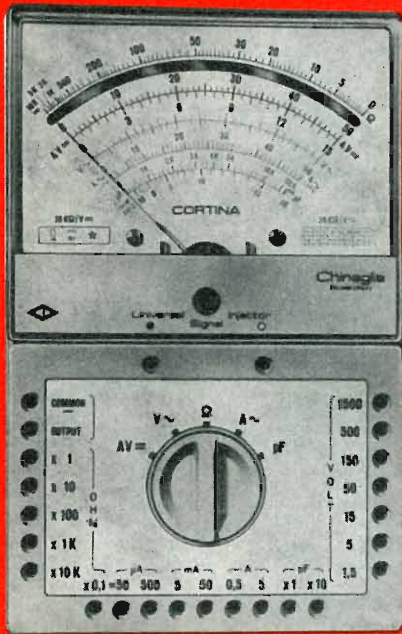
è un prodotto 


Televisori - Radio - Autoradio - Giranastri - HI-FI - Fonovaligie - Registratori - Elettrodomestici - Televisione a circuito chiuso -

Viale Italia, 1 - 20099 SESTO S. GIOVANNI (Milano) Tel. 2476751 - 2480751 - Casella Postale 45.

dolci 31

# CHINAGLIA

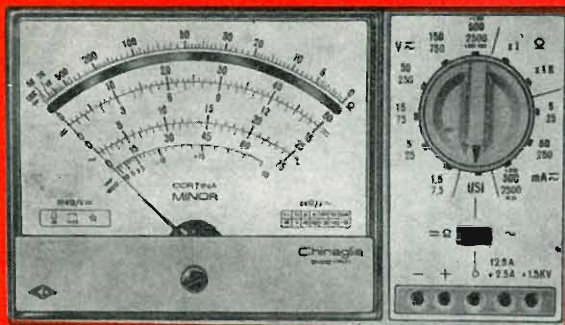
*Una tradizione di qualità e di progresso tecnico*

**59 portate**
**20 KΩ/V cc e ca**
**Cortina - Cortina USI**
**L. 12.900 L. 14.900**

## Cortina

**SCATOLA:** in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Gran-luce » in metacrilato. Dimensioni: 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
**QUADRANTE:** a specchio antiparallasse con 6 scale a colori; indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.
**COMMUTATORE:** rotante per le varie inserzioni.
**STRUMENTO:** a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto, Cl. 1-40 µA.
**CIRCUITO AMPEROMETRICO:** cc e ca: bassa caduta di tensione 50 µA - 100 mV/5 A 500 mV.
**OHMMETRO** in cc: completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05 Ohm a 100 MOhm.
**OHMMETRO** in ca: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10 e 100 MOhm.
**CAPACIMETRO:** a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.
**DISPOSITIVO:** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
**COSTRUZIONE** semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione. Componenti elettrici professionali di qualità. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla; cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
**ACCESSORI** in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.
**INIETTORE DI SEGNALI** universale U.S.I. transistorizzato per Radio e TV; **frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz** (solo per la versione CORTINA USI).

**PRESTAZIONI**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A = | 50 | 500 µA | 5 | 50 mA | 0,5 | 5 A | | | |
| A ∼ | 500 µA | 5 | 50 mA | 0,5 | 5 A | | | | |
| V = | 100 mV | 1,5 | 5 | 15 | 50 | 150 | 500 | 1500 V | (30 KV) * |
| V ∼ | 1,5 | 5 | 15 | 50 | 150 | 500 | 1500 V | | |
| VBF | 1,5 | 5 | 15 | 50 | 150 | 500 | 1500 V | | |
| dB | da | — 20 a + 66 dB | | | | | | | |
| Ω in cc | 1 | 10 | 100 kΩ | 1 | 10 | 100 MΩ | | | |
| Ω in ca | 10 | 100 kΩ | | | | | | | |
| pF | 50.000 pF | **500.000 pF** | | | | | | | |
| µF | 10 | 100 | 1000 | 10.000 | 100.000 pF | 1 F | | | |
| Hz | 50 | 500 | 500 Hz | | | | | | |

*** mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV L. 4.500**

**38 portate**
**20 KΩ/Vcc 4 KΩ/Vca**
**Minor L. 9.900**
**Minor USI** compreso astuccio
**L. 12.500**

## Cortina Minor

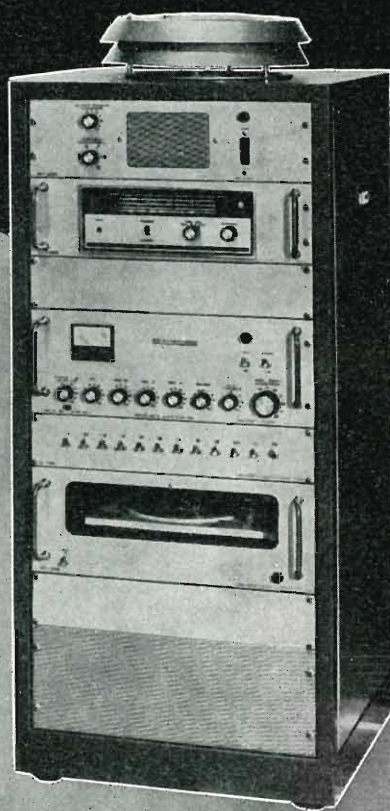
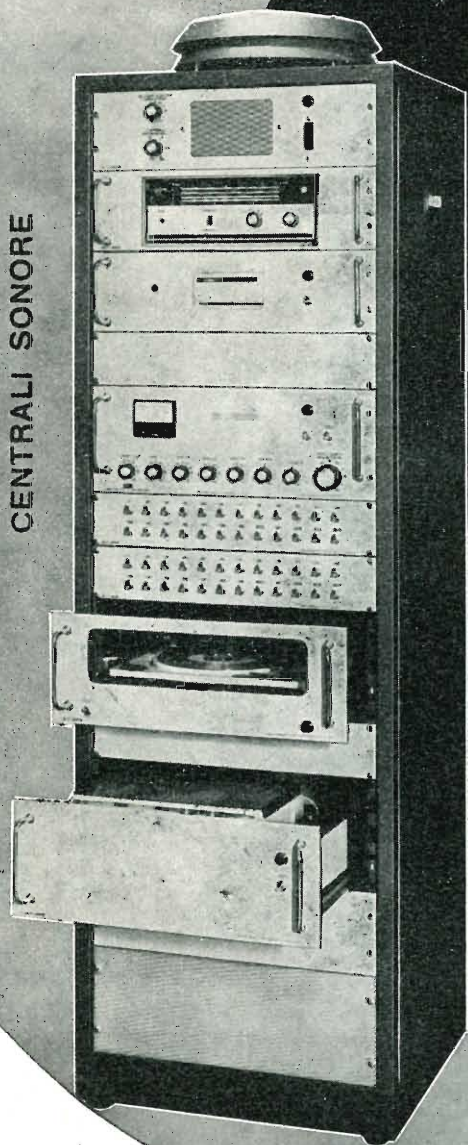
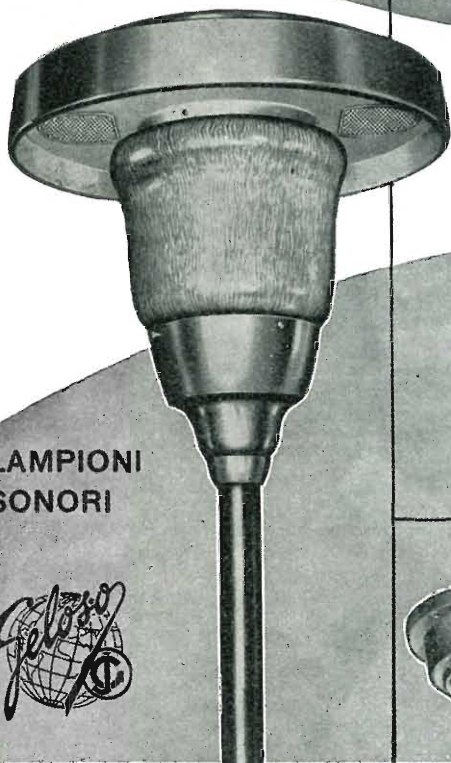
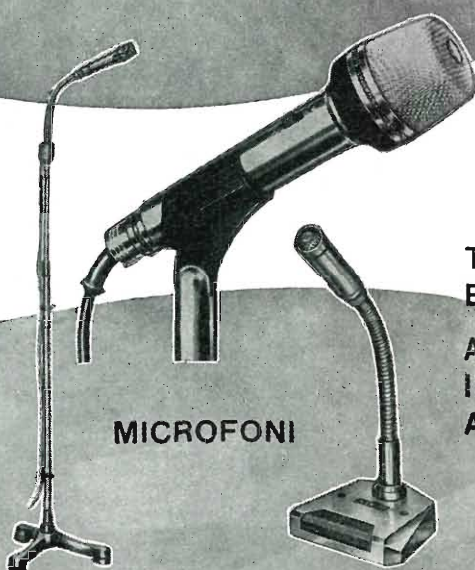
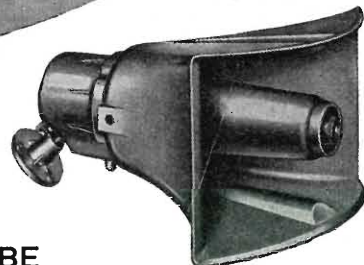
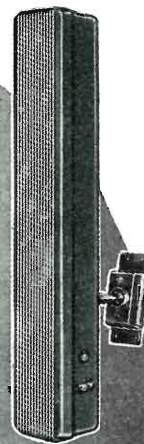
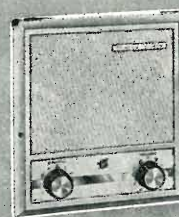
**SCATOLA:** in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Gran-luce » in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 37. Peso gr. 400.
**QUADRANTE:** a specchio con 4 scale a colori, indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.
**COMMUTATORE:** rotante di tipo speciale per le varie portate.
**STRUMENTO:** Cl. 1,5/40 µA tipo a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto.
**OHMMETRO:** completamente alimentato con le pile interne; lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MOhm.
**DISPOSITIVO:** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
**CABLAGGIO:** eseguito su piastra a circuito stampato.
**BOCCOLE:** di contatto di nuovo tipo con spine a molla.
**COSTRUZIONE** semiprofessionale: **nuovo concetto costruttivo con elementi** facilmente sostituibili per ogni riparazione.
**COMPONENTI:** elettrici professionali di qualità.
**ACCESSORI** in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni dettagliate per l'impiego. A richiesta astuccio di materiale plastico antiurto.
**INIETTORE DI SEGNALI** universale U.S.I. transistorizzato per Radio e TV; **frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz** (solo per la versione CORTINA MINOR USI).

**PRESTAZIONI**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A = | 50 µA | 5 | 50 | 500 mA | 2,5 A | | |
| A ∼ | 25 | 250 mA | 2,5 | 12,5 A | | | |
| V = | 1,5 | 5 | 15 | 50 | 150 | 500 | 1500 V (30 KV) * |
| V ∼ | 7,5 | 25 | 75 | 250 | 750 | 2500 V | |
| VBF | 7,5 | 25 | 75 | 250 | 750 | 2500 V | |
| dB | da | — 10 | a | + 69 | | | |
| Ω | 10 kΩ | 10 MΩ | | | | | |
| pF | 100 µF | 10.000 µF | | | | | |

*** mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV L. 4.500**

**CHINAGLIA** ***ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.***
*Via Tiziano Vecellio, 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno*

GELOSO
IMPIANTI DI AMPLIFICAZIONE
PER GRANDI MAGAZZINI - SUPERMERCATI - ALBERGHI
COMUNITÀ - CENTRI SPORTIVI -
STABILIMENTI INDUSTRIALI - AREE ALL'APERTO
La Geloso produce una completa gamma di amplificatori, centrali sonore, microfoni, altoparlanti e componenti accessori, con i quali è possibile risolvere razionalmente qualsiasi problema di diffusione sonora. Tecnici audio specializzati sono a disposizione per fornire consulenze e preventivi e assistono ogni installazione.
CENTRALI SONORE
TROMBE ESPONENZIALI
ALTOPARLANTI IN CASSETTA E A COLONNA
MICROFONI
LAMPIONI SONORI
Geloso
GELOSO S. p. A. - Viale Brenta, 29 - 20139 MILANO

DUCATI elettrotecnica MICROFARAD

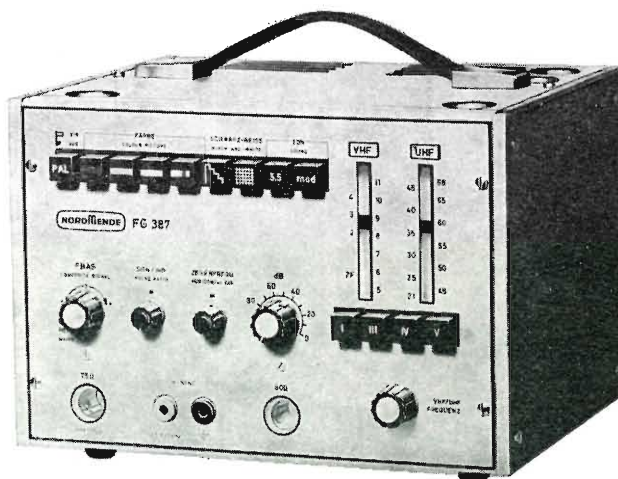
BORGO PANIGALE - BOLOGNA - Via M.E. Lepido, 178
Telefono 400.312 - Indirizzo Telegr.: Ducatifarad - Telex 51042 Ducati

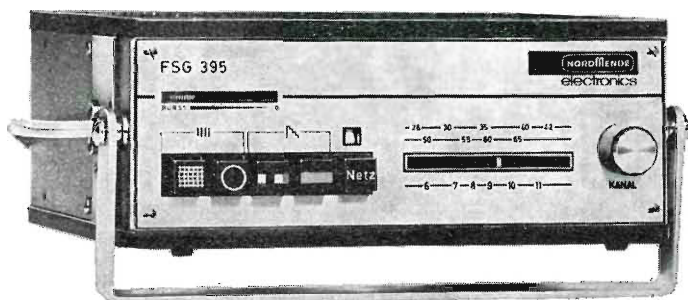
# UNO STRUMENTO NUOVO PER UNA TECNICA MODERNA

***Oltre 10.000 FG 387 venduti in Europa costituiscono la prova migliore della qualità NordMende Electronics***

## GENERATORE PER LABORATORIO TVC
## tipo FG 387 (nuova esecuzione)

Sistema PAL/NTSC

- 6 barre cromatiche standard esattamente codificate in luminanza e crominanza
- 3 pagine di colore fondamentale miscelabili fra loro
- Reticolo costituito da 12 righe orizzontali e 15 righe verticali
- Sottoportane di colore 4,433618 MHz $\pm 10^{-5}$ generata a quarzo
- Frequenza di quadro: 50 Hz esatti; agganciata alla frequenza di riga
- Frequenza di riga 15625 Hz regolabile ± 4 % (stabilizzata $\pm 10^{-3}$ su reticolo)
- Ampiezza sincronismi regolabile dal 20 al 160% (75/5±75/40)
- Scala dei grigi composta da 6 barre esattamente codificate in luminanza
- Segnale video composito completo regolabile max ± 1,3 Vptp su 75 Ohm
- Portante Audio 5,5 MHz ± 0,1 % (disinseribile)
- Modulazione FM 1 kHz (disinseribile)
- Portante HF modulata con linearità migliore 0,5 %
- Frequenza HF selezionabile in FI - bande I - III - IV e V
- Tensione HF di uscita regolabile da ~ 1 µV a > 10 mV (80 dB)
- Alimentazione 220/110 V - 50 Hz - 18 VA
- Dimensioni 240 x 160 x 195 mm.
- Peso 4,5 kg.

## .....e per la taratura visiva del TVC

## GENERATORE PER SERVICE TVC
## tipo FSG 395

- Barre di colore +(R-Y) 90°; —(R-Y)±270°; +(B-Y) 360°; —(B-Y) 180°; Precisione ± 2,5°
- Contenuto costante di luminanza: 20 %
- Superfice grigia per il controllo e taratura visiva di tutte le funzioni cromatiche del TVC
- Superfice rossa: per verifica purezza colore
- Reticolo costituito da 10 righe orizzontali ed 11 righe verticali
- Possibilità di ottenere separatamente le righe verticali od orizzontali
- Raster a punti con 2 cerchi elettronici
- Sottoportante di colore 4,433618 MHz $\pm 10^{-5}$ generata a quarzo
- Frequenza di riga: 15.625 Hz $\pm 3 \cdot 10^{-3}$
- Frequenza di quadro: 50 Hz esatti; agganciata alla frequenza di riga
- Scala dei grigi costituita da 12 barre di eguale ampiezza dal bianco al nero
- Uscita segnale video composito completo 1 Vptp su 1 kOhm
- Uscita portante RF su 240 Ohm
- Alimentazione 220/110 V - 50 Hz - 8 VA
- Dimensioni 195 x 80 x 160 mm.
- Peso 3 kg.

**Altri strumenti di produzione NordMende: Oscilloscopi, Vobulatori, Voltmetri elettronici, Generatori BF - HF, Distorsiometri, Codificatori stereo. Alimentatori CA e CC, Attenuatori, Monitori BN e Colore.**

**È disponibile la pubblicazione: « Impiego pratico del generatore di barre di colore ». Agli interessati che ne faranno richiesta verrà inviata in contrassegno di L. 800.**

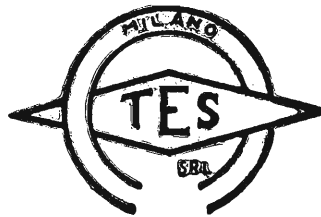
NORDMENDE - Bremen
Rappresentanza Generale per l'Italia:

**Ditta Ing. OSCAR ROJE**

20123 Milano - Via T. Tasso, 7
Tel. 432.241/462.319/483.230

00187 Roma - Via Di Porta Pinciana, 4
Tel. 465.630/480.029

# TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 MILANO
via Moscova 40/7
Telefoni 667.326 - 650.884

00182 ROMA
via Saluzzo 49
Telefono 727.663

# Nuovo oscilloscopio trigger a larga banda mod. 0169

## CARATTERISTICHE

### AMPLIFICATORE VERTICALE

**Responso in frequenza:** dalla DC a 15 MHz

**Tempo di salita:** minore di 30 nSec

**Sensibilità:** da 20 mVpp/cm a 20 Vpp/cm

**Impedenza d'ingresso:**
1 MOhm con 30 pF circa

**Calibrazione:** onda quadra 2 cm

### AMPLIFICATORE ORIZZONTALE

**Responso di frequenza:**
limitato dalla DC a 300 KHz

**Sensibilità:** 100 mVpp/cm

**Espansione:** regolabile, mass. x 10

### ASSE TEMPI

**Tempi di scansione:** da 150 mSec/cm a 200 nSec/cm

**Funzionamento:** triggerato o ricorrente ±: int, est, rete, riga e quadro TV

**Asse Z:** soppressione + 25 Vp

**Tubo impiegato:** 5" tipo D13-480GH Philips

**Semiconduttori impiegati:** compless. n. 55

**Dimensioni:** 19 x 28 x 39 cm

# ALIMENTATORI STABILIZZATI

La serie di alimentatori stabilizzati **RPM** è caratterizzata da: **elevata velocità di risposta ■ alta stabilità ■ basso ronzio residuo ■** È previsto il funzionamento sia a corrente sia a tensione costante; l'assenza di preregolatori impulsivi garantisce contro disturbi R.F.; nessuna sovratensione in uscita all'accensione e allo spegnimento.
Tutti gli alimentatori sono protetti contro tensioni dirette e inverse accidentalmente applicate ai terminali d'uscita, sovraccarichi e cortocircuiti. Due o più alimentatori possono essere collegati in serie o in parallelo.

**Comunicateci il Vs. indirizzo: Vi invieremo il catalogo completo della nostra produzione.**

## Mod. RPM 3001

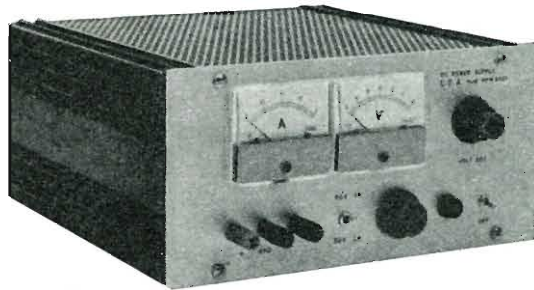
**Due portate: 30 V 2 A - 60 V 1 A**

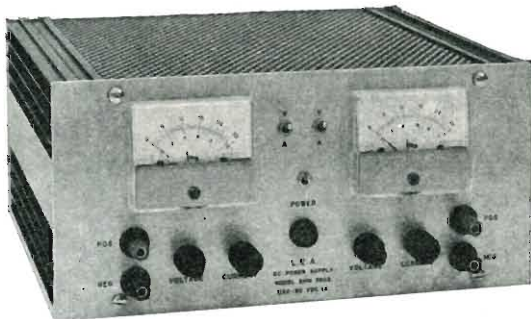
USCITA:
0 - 30 V 2 A
0 - 60 V 1 A

STABILITÀ:
carico 0-100% = ± 0,01%
rete ± 10% = ± 0,001%

RONZIO RESIDUO:
250 μV eff. a tens. cost.

TEMPO DI RISPOSTA:
minore di 20 microsec.

COEFF. DI TEMPERATURA:
0,02% per °C

## Mod. RPM 3002

**Alimentatore doppio: 2 x 30 V 1 A**

USCITA:
2 x 0 - 30 V
2 x 0 - 1 A

STABILITÀ:
carico 0 - 100% = ± 0,01%
rete ± 10% = ± 0,001%

RONZIO RESIDUO:
250 μV eff. a tens. cost.

TEMPO DI RISPOSTA:
min. 20 microsec.

COEFF. DI TEMPERATURA:
0,02% per °C

***LEA via maniago 15 - 20134 Milano tel. 217169***

# Nuovi stabilimenti Grundig a Langwasser - Norimberga

Una visione aerea degli stabilimenti Grundig a Langwasser - Norimberga. (Foto, Luftbild Bischof - Broel)

Il giorno 18 settembre, a Langwasser, Norimberga, nella Repubblica Federale tedesca, si è svolta l'inaugurazione di un grandioso stabilimento Grundig, composto da una fabbrica per la produzione di televisori a colori e da una frabbrica per la lavorazione delle materie plastiche. La manifestazione, alla quale erano stati invitati giornalisti italiani e stranieri, tra i quali, anche un nostro inviato, si è svolta nell'area della cosiddetta «Città-Grundig», 460.000 mq., ove da maggio è entrato in funzione lo stabilimento n. 16 specializzato nella produzione di TV a colori. Dopo la visita alle attrezzature e gli interventi del direttore generale della Grundig, Karl Richter, del Ministro dell'Economia e delle Comunicazioni della Baviera Otto Schedl, del Sindaco di Norimberga Franz Haas e del presidente della Camera di Commercio e Industria di Norimberga Fritz Scharlach, gli ospiti hanno avuto modo di passare in rassegna lo stabilimento per la lavorazione delle materie plastiche, necessarie per il fabbisogno totale della grande industria tedesca. Lo stabilimento n. 16, che impiega 1.100 unità lavorative, produce, per il momento, 600 apparecchi al giorno oltre agli elementi componenti ed accessori; la sua capacità di produzione raggiungerà, secondo le previsioni dei progettisti, i 400.000 TV annui dei quali 250/300.000 a colori e ciò in rapporto soprattutto alle favorevoli prospettive di mercato dei prossimi anni.

Per la fabbricazione dei TV a colori, apparecchi ingombranti e relativamente pesanti, sono state impiegate le più attuali tecniche di produzione automatizzata; la tecnica di trasporto — che in tale processo produttivo viene ad assumere una fondamentale importanza — è garantita da 2,439 Km di nastri trasportatori sotterranei, 2,424 di trasportatori aerei e 344 m di nastri trasportatori a circuito chiuso.

L'inaugurazione del nuovo grande stabilimento segna l'apice della storia venticinquennale della Grundig che conta oggi 23 stabilimenti principali, dei quali 5 all'estero, 9 filiali, un fatturato di oltre un miliardo di DM, 28.000 dipendenti ed una produzione annua di oltre 3 milioni di unità.

Un reparto della catena di montaggio di TV a colori Grundig di Langwasser - Norimberga (Foto, Grundig).

# OSCILLOSCOPIO 5"
# TRIGGERED
# G 402 CR

## principali caratteristiche

**Amplificatore verticale**

**Risposta di frequenza:** dalla cc a 10 MHz (3 dB a 7 MHz).
**Risposta ai transistori - Tempo di salita:** 0,05 μsec. - **Overshoot:** $< 10$ %.
**Attenuatore:** tarato in mVpp cm, regolazione continua ed a scatti (9 posizioni).
**Impedenza di ingresso:** 1 M Ω con 50 pF in parallelo.
**Calibratore:** consente di tarare l'amplificatore verticale direttamente in Vpp/cm tramite un generatore interno ad onda rettangolare con un'ampiezza di 1 Vpp ± 2%.

**Amplificatore orizzontale**

**Sensibilità:** 100 mVpp/cm.
**Attenuatore:** a regolazione continua.
**Impedenza di ingresso:** 50 K Ω con 30 pF in parallelo.

**Asse tempi**

**Tipo di funzionamento:** ricorrente e comandato.
**Portate:** da 200 ms/cm a 0,5 μs/cm in 18 portate.
**Sincronizzazione:** interna, esterna, TV linea, TV quadro ed alla frequenza di rete, con polarità negativa e positiva e con possibilità di regolazione continua.

**Asse Z**

**Impedenza di ingresso:** 100 KΩ.
**Sensibilità:** è sufficiente un impulso positivo di 10 V per illuminare la traccia.

**Tubo a RC:** da 5" a schermo piatto, traccia color verde a media persistenza. Reticolo centimetrato con possibilità di illuminazione.

---

**U N A O H M**

della START S.p.A.

**STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE**

□ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) □ Telefono: 9150424/425/426 □

Settembre 1970 - ANNO XLII **9**

RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA

*Proprietà* EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.

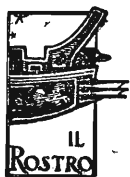
*Direttore responsabile* Alfonso **Giovene**



SOMMARIO



*Direzione, Redazione*
*Amministrazione*
*Uffici pubblicitari*

VIA MONTE GENEROSO 6/a - 20155 MILANO - Telefoni 32.15.42 - 32.27.93
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica *"l'antenna"* si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato L. 500, l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica L. 5.000, estero L. 10.000. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.



Autorizz. del Tribunale di Milano 9-9-1948 n. 464 del Registro - Tipografia Edizioni Tecniche - Milano - Via Baldo degli Ubaldi 6
Diffusione: DI PRESS - Corso Lodi, 47 - 20139 Milano - Tel. 542.013

semiseria lettera aperta

# Al Senatore Prof. Giacinto Bosco

## (ministro delle Poste e Telecomunicazioni)

*Nel demo attico di Atene, inaugurando la beodromioniana Mostra Radio-TV, varie centurie d'anni prima che l'Urbe fosse condita, l'allora predecessore di Vs. Eccellenza, assunse formale impegno di istituire, entro il prossimo targelione o schiroforione al più tardi, un regolare servizio di TV a colori, nelle tre grandi appendici peninsulari mediterranee. Poi, Graecia capta ferum victorem cocpit, sed TVC non intulit agresti Latio - 1970 anni p.Ch.n., le tre penisole meridionali europee attendono sempre il mantenimento della promessa e in Italia serpeggia una timida giustificata sfiducia nell'autorità di quel lontano Ministro delle Telecomunicazioni.*

*I garbati, pure vibrati, reiterati, frementi appelli finora rivolti a chi può drizzare verticalmente nei due sensi il pollice, sono rimasti proverbialmente lettera morta. Ora, Voi Eccellenza, inesorato nume, geloso custode della crominanza televisiva italica, fate che non si affermi un credo infamante criminoso: per ottenere la TVC in Italia bisogna barattarla con l'esecuzione in massa degli ostaggi di un Concorde all'uopo dirottato. Per carenza, tra le vostre conoscenze, di sicari prezzolabili, e in odio all'aborrita violenza, scendiamo tosto a più miti consigli e ricordando che per nobile retaggio di ancestrali prosapie, la stirpe italica non può essere ultima in generosi certami, Vi preghiamo di dare la TVC agli Italiani! Fate che le Ombre giganti dei sommi trapassati, che con estrema invidia spiano dai cupi regni dell'al di là, l'immenso progresso tecnico, che per universale ammissione è stato ben maggiore negli ultimi cent'anni che in tutti i megaenni dalla creazione del mondo, cessino dal torcere il guardo dai nostri teleschermi condannati alla deprecata monocromaticità, e dal bollarci con il marchio di posteri indegni.*

*Non chiediamo, per ora, di precisare se la TVC entrerà in funzione nell'efabolione, o nel poesidone, ma imploriamo di scegliere il sistema senza ricorrere all'inconcludente shakesperiano principe di Danimarca per risolvere il dilemma: PAL o SECAM?*

*Ricerche di potenziali mercati, considerazioni economiche giustificatamente poste in primo piano e caratteristiche tecniche, già sono state pertrattate in sede di appassionati, snervanti Congressi, Convegni, Simposi e le conclusioni sono preste. Dal canto nostro, spezziamo la proverbiale lancia in favore del PAL, per i validi argomenti discussi in quei congressi, convegni, simposi.*

*Tuttavia, pronunciate, Signor Ministro, precor, una qualunque delle quattro fatidiche sigle: PAL, SECAM, NTSC, NIR, o anche una quinta, se Vi aggrada, ma ditela.*

*Ciò varrà a togliere dall'attuale disorientamento le falangi di giovani tecnici costretti a congelare il loro lodevole desiderio di pratica preparazione per affrontare la poliedrica casistica dell'assistenza tecnica, richiedente la conoscenza di metodi di misure e di strumenti diversi secondo il sistema di TVC; varrà a promuovere una vasta attività di sottofondo, che dirama le radici anche nel languente campo editoriale tecnico, apportando un viatico alla « povera gente » in esso impegnata e assillata dalle ultime cambiali per la modestissima Mercedes, in uno con le plebi boccheggianti sotto la suola padronale nell'industria e costrette a riparare la nuda prole in troglodítiche ville della Costa Azzurra.*

*Una domandina, anzi due, ma facili al superlativo assoluto:*

1) *potreste bisbigliarci, in via del tutto confidenziale, quando inizierà la TVC in Italia?*
2) *« dicitur » che sono alle viste trapassi di gestione per i servizi radio-TV, è vero?*

*Ben di leggieri comprendiamo che per chi sta al timone, tra fiammeggianti visioni di atrocissimi accidenti, nella morsa di parossistiche contestazioni promosse da vividi sindacati, sotto la damoclea arma bianca del terzo conflitto mondiale, la colorazione dei teleschermi possa impallidire; la tinta, la luminanza*

(ii testo segue a pag. 354)

Luigi Cesone

# Analizzatore elettronico di fenomeni statistici con presentazione visiva dei risultati*

Da qualche anno a questa parte, la procedura che fa ricorso al rilievo di dati numerici anziché analogici nel corso di processi di misura, va prendendo piede non soltanto nell'ambito dei laboratori di ricerca, ma anche, principalmente, nei settori metrologici dell'industria. È noto infatti che in tutte le imprese di produzione, quest'ultima è sottoposta a rigide norme di fabbricazione le quali richiedono ed impongono un controllo costante di numerosi parametri attuato a mezzo di speciali trasduttori elettronici; le informazioni ed i dati derivati da questi trasduttori vengono in generale trasformati in forma numerica e contemporaneamente visualizzati, oppure registrati per essere successivamente avviati ad una macchina stampante o ad altro similare dispositivo. In tal genere di controlli, una informazione fondamentale è rappresentata dalla misura della cosiddetta dispersione di un parametro intorno ad un valore medio. Onde evitare qualsiasi errore d'interpretazione di dette informazioni, in particolare l'acquisizione indesiderata di dati di misura a carattere discordante, occorerebbe realizzare un dispositivo capace di memorizzare istantaneamente qualsiasi misura ad esso pervenga, di classificarla in funzione della sua entità, di visualizzare in maniera permanente un « istogramma » rappresentativo delle fluttuazioni cui è sottoposto il fenomeno analizzato.

Allo stato attuale della tecnica, esistono diversi procedimenti per attuare un lavoro di questo tipo; tutti però fanno ricorso essenzialmente a dispositivi di tipo elettromeccanico che presentano un funzionamento lento e poco sicuro, oppure – più raramente – a dispositivi di calcolo elettronico troppo complessi il cui onere di esercizio è indubbiamente notevole. Da questo pur sintetico quadro della situazione in questo speciale settore metrologico, balza abbastanza evidente sia l'importanza delle misure del tipo descritto, sia l'inadeguatezza dei metodi finora disponibili per attuarle; tutto ciò comporta l'esigenza di un apparecchio specifico particolarmente studiato per assolvere alle funzioni descritte.

Nel presente articolo tratteremo appunto di un tal dispositivo posto recentemente sul mercato dalla Ditta Francese Sein e denominato « Sigma-analizzatore SL104 ».

## 1. - L'ANALISI STATISTICA

L'analisi statistica è quella scienza che

(*) da: Electronique Industrielle. n. 133, maggio 1970. J. Gaupil, P. Boxho.

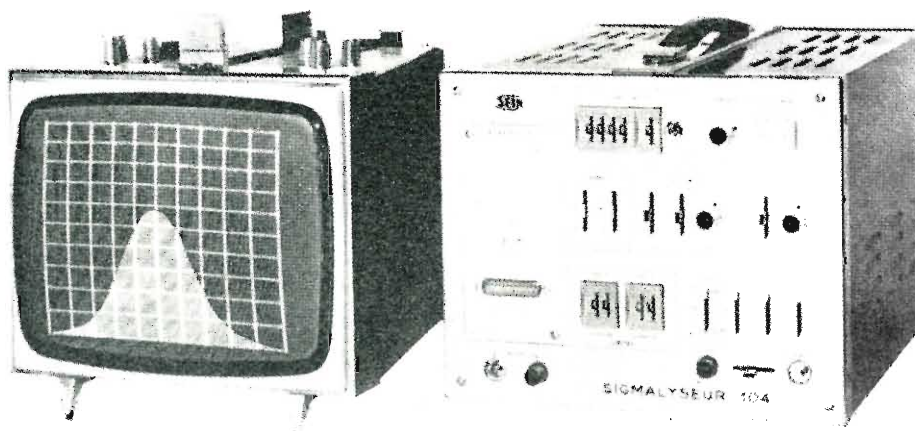



Fig. 1 - Il diagramma qui riprodotto costituisce un tipico esempio di istogramma.

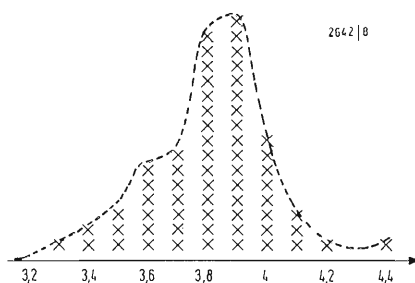
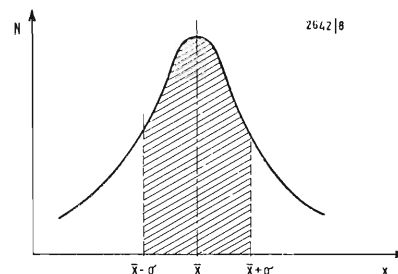



Fig. 2 - Il grafico rappresenta un tipico istogramma a ripartizione gaussiana.

si occupa della classificazione di un insieme di misure in funzione dei valori ad esse attribuiti. Ciò si realizza provvedendo a ripartire in « classi » i valori trovati, vale a dire in gruppi comprendenti tutti i valori compresi in un piccolo intervallo di ampiezza definita. Una classe può essere definita in due modi:
— In funzione dei suoi limiti (superiori ed inferiori)
— In funzione del valore minimo e dell'ampiezza della classe medesima.
Si noti a questo proposito che le precedenti due definizioni sono equivalenti, in quanto l'ampiezza della classe è eguale alla differenza dei suoi due limiti.
Nella maggior parte dei casi si esegue uno studio statistico ripartendo in progressione lungo una retta i possibili valori della grandezza in esame e tracciando una crocetta di intersezione all'interno di un intervallo ogni qual volta vi si individui la grandezza ricercata.
La rappresentazione grafica che ne risulta, e che è rappresentata in figura 1, si chiama *ripartizione statistica od istogramma.*
La tracciatura manuale degli istogrammi è un metodo tutt'oggi impiegato, quantunque sia di lunga esecuzione, di fastidiosa realizzazione e sia inoltre soggetto ad errore nel caso si superi una serie di 50 misure. Se poi si dispone di qualche centinaio di misure è assolutamente impensabile di poter tracciare un istogramma mediante un metodo puramente manuale.
Partendo dalla considerazione esatta che vi fosse una grave lacuna in questo speciale settore della strumentazione, la Ditta francese Sein ha progettato, realizzato e posto in commercio un apparecchio denominato « Sigmanalizzatore » in grado di analizzare una serie di misure numeriche consecutive, fornendone la ripartizione statistica sulla scorta di una procedura assolutamente automatica.
Si noti che detto strumento funziona in tempo reale onde per cui l'istogramma si costruisce sullo schermo del monitor mano a mano che i dati di misura, naturalmente tradotti in forma elettronica, raggiungono l'analizzatore medesimo.
La curva statistica che si ottiene è quindi visibile contemporaneamente e successivamente alla raccolta dei dati di misura, rappresentando appunto la distribuzione delle misure effettuate e che a mano a mano si vanno effettuando.
Quando tale distribuzione è del tipo statistico normale, nel qual caso chiamasi distribuzione di Laplace-Gauss la curva rappresentativa assume la forma tipica di una campana (vedere fig. 2).
L'andamento della curva dipende essenzialmente dallo scarto tipico σ.
Quando la distribuzione segue questa legge ideale, si hanno 18 probabilità su 100 di ottenere uno scarto tipico inferiore a σ (zona tratteggiata in figura); l'apparecchio qui descritto prende appunto il nome di « Sigma-analizzatore » (Sigmaliseur nell'edizione originale francese) appunto perché lo scarto tipico delle distribuzioni gaussiane viene rappresentato dalla lettera greca sigma (σ); l'analizzatore in oggetto è infatti particolarmente adatto alla valutazione ed al riconoscimento delle distribuzioni gaussiane ed alla misura del loro scarto caratteristico sigma.

## 2. - CONSIDERAZIONI GENERALI

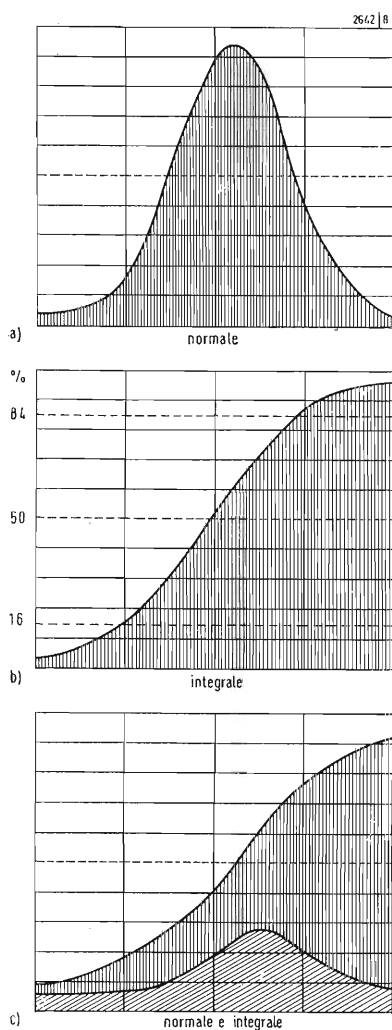
Il sigma-analizzatore SL104 prodotto dalla Sein, elabora numericamente le informazioni provenienti dai trasduttori, dagli apparecchi di misura o da qualsiasi altro dispositivo di prelievo di dati, dopo aver automaticamente operato una conversione analogico-numerica dei parametri ad esso applicati. Esso e dotato di speciali circuiti incorporati che ne consentono l'allacciamento diretto con un voltmetro, un amperometro, un ohmetro digitale, un frequenzimetro, un cronometro, ecc. La sua funzione principale consiste nell'incamerare in un'apposita memoria ciascuna misura effettuata, e nel classificarla in base al suo valore entro 100 intervalli eguali ed opportunamente disposti (classi), con lo scopo di risalire alla formazione di un istogramma rappresentativo delle fluttuazioni e delle tolleranze relative alle misure successive. Le predette 100 classi sono concentrate sulla zona interessata la cui ampiezza ed origini sono prefissate a

mezzo di commutatori a graduazione numerica, direttamente tarati in unità fisiche.
Ciascuna delle classi preselezionate è in grado di memorizzare 10.000 misure distinte, inoltre, le misure il cui valore si posiziona al di sopra della zona interessata sono memorizzate nella prima classe, mentre le misure di valore superiore sono memorizzate nell'ultima classe.
Il contenuto informativo di 100 classi viene visualizzato permanentemente sullo schermo di un monitor televisivo consentendo così la possibilità di seguire la evoluzione grafica dell'istogramma mano a mano che esso si forma. L'asse $y$ dell'istogramma è graduato in numeri rappresentativi delle misure, mentre il corrispondente asse $x$ è graduato in classi; indici di riferimento numerico e visuale facilitano l'interpretazione degli istogrammi ottenuti tramite il processo descritto.
Oltre a ciò, altri speciali circuiti detti di preselezione delle misure e di rivelazione di soglia (limiti di tolleranza) danno origine ad impulsi elettronici in grado di azionare dispositivi di controllo o di asservimento.
Per un proficuo impiego dei risultati ottenuti, questi possono essere visualizzati sul monitor televisivo secondo tre differenti modalità (fig. 3):
*a*) istogramma della distribuzione statistica rappresentante i contenuti di 100 classi successive (presentazione normale).
*b*) Istogramma della distribuzione statistica cumulativa da sinistra a destra (presentazione cumulativa od integrale).
*c*) Visualizzazione simultanea dei due precedenti istogrammi.
Si noti che la curva degli effetti cumulativi è, per definizione, la curva integrale della distribuzione statistica. Nel caso di una distribuzione di tipo gaussiano, questa curva integrale assume una forma semplificata la cui massima ordinata è eguale alla somma dei contenuti di tutte le classi, quindi al numero totale delle misure eseguite.
Volendo normalizzare questa curva integrale, occorre impostare sul Sigma-analizzatore il comando di arresto del dispositivo di acquisizione dei dati di misura in corrispondenza di un numero eguale alla capacità prescelta per l'intera scala di visualizzazione. La curva integrale così normalizzata consente di misurare facilmente il valore medio e lo scarto tipico, sigma, della distribuzione in esame. Per ottenere ciò, si fanno apparire sullo schermo del monitor tre linee orizzontali al 16%, 50% e 84% della deviazione dell'intera scala; la retta al 50% interseca la curva in corrispondenza del valore medio del parametro analizzato; valutando la differenza dei valori corrispondenti alle classi delimitate dalle linee orizzontali situate rispettivamente al 16% ed allo 84% della massima deviazione, si ottiene il doppio dello scarto tipico sigma. I valori del 16% e dell'84% corrispondono ad una probabilità del 68% per ottenere che le misure vengano a trovarsi all'interno dell'intervallo $\pm\sigma$ rispetto al valore medio.
Oltre alla visualizzazione sul monitor televisivo, i risultati memorizzati nell'analizzatore possono essere ulteriormente rappresentati sotto forma numerica mediante l'adozione di una macchina stampante, di un perforatore di nastro, ecc., oppure in forma analogica tramite un registratore grafico.

Fig. 3 - Gli istogrammi ottenuti sul monitor televisivo collegato al Sigma-analizzatore possono essere visualizzati secondo tre modalità: normale (*a*); integrale (*b*); normale ed integrale (*c*).

## 3. - FUNZIONAMENTO DELL'APPARATO

Il Sigma-analizzatore può essere scomposto in quattro parti principali (fig. 4)

## 4. - CIRCUITO DI MEMORIA

1) Circuito di memoria;
2) Circuito di calcolo selettivo; questi circuiti provvedono alla classificazione di un valore numerico di una delle 100 classi della memoria;
3) Circuiti generatori di segnale video;
4) Circuiti di rappresentazione dei risultati.

## 5. - CIRCUITI DI CALCOLO SELETTIVO

Il circuito di memoria è costituito da una memoria elettronica a nuclei di ferrite disposti onde presentare una capacità di 100 parole di 16 bit; a ciascuna parola corrisponde una classe determinata da una specifica direzione. Poiché ciascuna parola è opportunamente codificata, la capacità di ciascuna classe è pari 9999 misure. I circuiti di controllo del gruppo memoria sono di tipo classico.
Il circuito di calcolo selettivo si compone essenzialmente di un comparatore numerico, di un dispositivo di riferimento additivo, di un divisore numerico, di un dispositivo di avviamento selettivo e di un oscillatore pilota (fig. 5). Una volta assunte le informazioni provenienti dall'apparecchio di misura, se il valore origine della zona di interesse $V_n$ è inferiore al valore misurato $A_n$, un circuito di riferimento additivo il cui contenuto iniziale è eguale a $V_n$, viene incrementato con impulsi di frequenza pari ad 1 MHz. Quando il contenuto di questo circuito di riferimento raggiunge il valore misurato $A_n$, il comparatore arresta la sequenza di incrementazione.
Nel corso di questo processo, un circuito divisore di frequenza il cui coefficiente $K$ viene impostato mediante commutatori numerici, riceve anch'esso i segnali di incrementazione. Il segnale

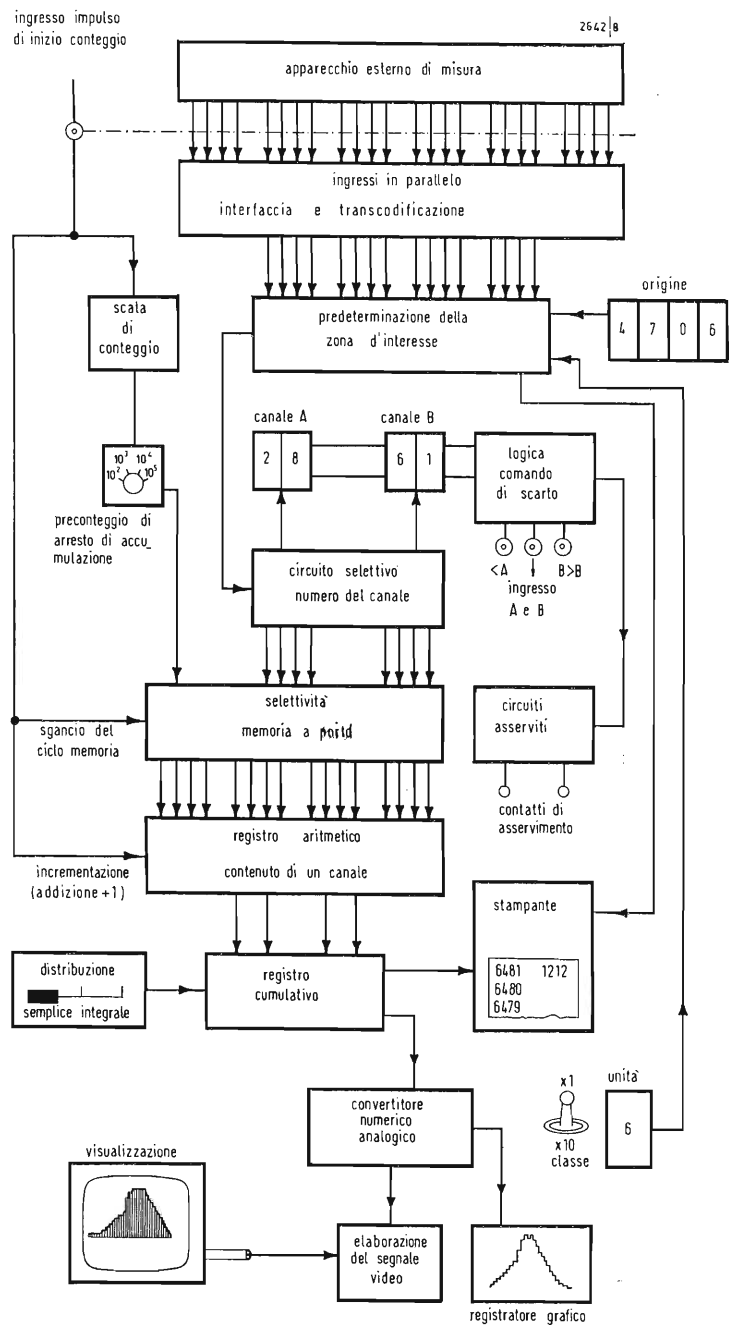



Fig. 4 - Schema di principio a blocchi del Sigma-analizzatore.

presente all'uscita di tale divisore va ad alimentare il circuito di indirizzo selettivo, il quale, inizialmente, è tarato sul valore 0. Il contenuto di questa logica, nell'istante in cui si realizza la condizione di equivalenza nel comparatore è dunque pari a $C = (A_n - V_n)/K$ e rappresenta quindi interamente la classe corrispondente alla misura.

Nel caso particolare in cui si raggiunga un contenuto pari a 99 nel circuito di indirizzo selettivo, prima che si verifichi la condizione di equivalenza nel circuito comparatore, il sistema di incrementazione alla frequenza di 1 MHz si arresta, e ciò comporta la classificazione di tutte le informazioni superiori alla zona di interesse nella classe definita dalla posizione 99. Se, invece, il valore misurato $A_n$ è inferiore al valore origine della zona di interesse, il circuito di posizionamento selettivo resta a zero e ciò provoca la classificazione di tutti i valori inferiori alla zona di interesse nella classe definita dalla posizione 0.

Una volta completato il calcolo del posizionamento selettivo, si genera un impulso che sblocca un ciclo di memoria provocando l'incremento di una unità della classe selzionata dal circuito di posizionamento selettivo.

## 6. - GENERATORE DEL SEGNALE VIDEO

Il Sigma-analizzatore genera un segnale video che può alimentare un monitor televisivo di tipo standard. Si noti tuttavia che ruotando di 90° il giogo di deflessione del cinescopio si ottiene una visualizzazione più convenzionale degli istogrammi memorizzati.

I circuiti di visualizzazione generano in realtà un segnale video di 624 linee anziché di 625 linee come nello standard classico, onde evitare l'interlacciamento. Tutto avviene dunque, come se si

avesse una scansione a 312 linee e 50 quadri al secondo in luogo delle 625 linee e 25 quadri al secondo. Di queste 312 linee, 200 sono riservate alla visualizzazione mentre 1 linea su 2 è riservata alla visualizzazione dei contenuti di 100 classi memorizzate.
Una immagine completa è quindi composta da 100 linee verticali con scansione dal basso verso l'alto, ed inizio a sinistra. Il contenuto di una classe è visualizzato mediante un segmento luminoso che si origina nella parte inferiore dell'immagine e termina in corrispondenza di una ordinata proporzionale al contenuto del canale considerato. L'ascissa di detta linea definisce la posizione della classe.
La durata di una linea normale è pari a 64 $\mu$s; al termine di ciascuna linea visualizzata, un opportuno impulso libera un ciclo di memoria e dà inizio alla visualizzazione della classe successiva; un registro aritmetico memorizza temporaneamente il contenuto di tale classe che, dopo opportuna conversione analogica, fornisce l'informazione necessaria per controllare la durata di illuminazione della successiva linea visualizzata.

## 7. - CIRCUITI DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Durante l'acquisizione dei dati di misura, uno speciale circuito provvede al riconoscimento della classe determinata dalla posizione 50 e, secondo il valore della misura conteggiata incrementa od annulla il contenuto di una scala definita scala di errore probabile. Tale scala comanda il circuito di ricerca della tendenza destinato a fornire degli impulsi per comandi di asservimento agenti in funzione delle fluttuazioni statistiche. Tali comandi permettono di agire sul fenomeno sottoposto a misura onde stabilirne il valore medio.

La presenza di commutatori numerici permette di impostare un limite superiore ed inferiore onde definire una zona di classi che diano all'utilizzatore la possibilità di effettuare una scelta automatica in funzione della preselezione prescelta.

Dopo l'acquisizione dei risultati, un registro totalizzatore, fornisce l'istogramma integrato in forma numerica e consente la sua trascrizione su una macchina stampante o su altro dispositivo similare. Tale registro può funzionare anche durante l'acquisizione dei dati per fornire in tempo reale l'evoluzione della forma dell'integrale ed arrestare automaticamente il conteggio delle informazioni.

Tutti i circuiti nominati sono essenzialmente costituiti da circuiti integrati con logiche DPL e TTL. Soltanto qualche circuito analogico relativo alla visualizzazione ed al blocco memoria fa uso di elementi discreti.

Fig. 5 - Rappresentazione logica del circuito che realizza il calcolo e l'indirizzo selettivo.

## 8. - CAMPI DI APPLICAZIONE DEL SIGMA-ANALIZZATORE

Il Sigma-analizzatore interessa essenzialmente due grandi settori di impiego: l'industria e la ricerca scientifica.

Le misure, nell'ambito della ricerca scientifica, sono assai spesso eseguite al limite delle possibilità della strumentazione di misura, sia quando il ricercatore intenda precisare un'interazione di minima entità, sia quando egli si trovi limitato dal rumore di fondo. In entrambi i casi si impone la necessità di uno studio statistico per dedurre i valori medi e lo scarto tipico delle misure.

Nel settore industriale, le applicazioni sono numerosissime, particolarmente per il controllo delle catene di fabbricazione. Infatti, i parametri fisici di un qualsiasi prodotto consentono, mediante la realizzazione di uno istogramma, di determinare la reale precisione di fabbricazione (scarto tipico) ed il suo allontanamento dalla media (scarto fra il valore medio ed il valore prefissato). La precisa individuazione di questi valori permette un efficace controllo sulla catena di fabbricazione e raggiunge necessariamente lo scopo di migliorare il prodotto finito, riducendo il numero degli scarti ed aumentando il rendimento.

Citeremo nel seguito qualche esempio di applicazione ovviamente non limitativo:

— confronto delle frequenze di due orologi atomici;

— stabilità di un oscillatore;

— individuazione di oscillazioni multiple; — verifica delle caratteristiche del « rumore bianco » nelle prove di vibrazione;

— definizione numerica precisa dello stato di superfici;

Controllo delle dispersioni nella fabbricazione di componenti di elevata precisione (per esempio: resistenze, condensatori, ecc.).

— Esami di affidabilità mediante controlli statistici successivi su vari stadi di invecchiamento dei prodotti.

— Controllo delle dimensioni di pezzi meccanici.

— Controllo delle masse (industrie alimentari)

Controllo statistico di una grandezza a variazione continua mediante campionature successive (misure du fluidi, gas, acqua, olio, petrolio, ecc.).

## 9. - ESEMPIO DI UTILIZZAZIONE

Fra le numerose applicazioni del Sigma-analizzatore ci sembra particolarmente interessante e caratteristica quella relativa alla valutazione della dispersione di un parametro intorno ad un valore medio relativo ad un gruppo di compo-

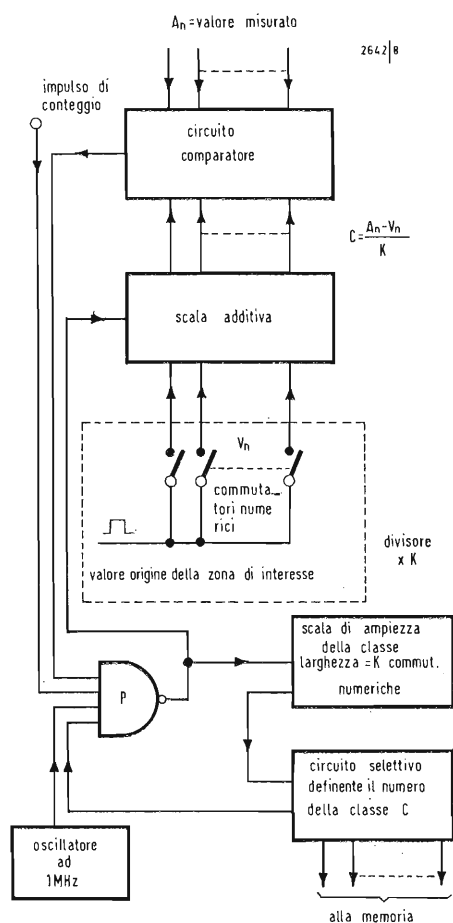
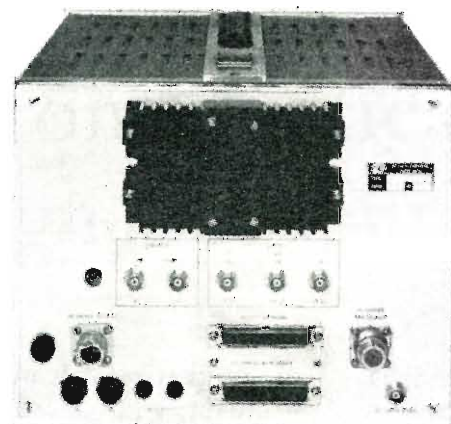



Fig. 6 - Aspetto frontale del sigma analizzatore 104 prodotto dalla SEIN.

Fig. 7 - Aspetto del pannello posteriore del Sigma-analizzatore.

Fig. 8 - L'adattatore AD110, rappresentato in fotografia consente di avviare al Sigma-analizzatore differenti dati numerici.

nenti elettronici. Si tratti per esempio di analizzare la ripartizione dei differenti valori ohmici in un gruppo di resistenze.

Si consideri una catena di fabbricazione di resistenze il valore delle quali debba essere pari a 5.000 Ω con una tolleranza del più o meno 1% e si tenga conto che ogni resistenza prodotta venga misurata mediante un ohmetro numerico a quattro cifre significative.

Le uscite numeriche di tale ohmetro verranno quindi collegate al Sigma-analizzatore. Supponendo che l'interesse sia concentrato su una zona definita dal più o meno 2% del valore centrale, occorrerà preselezionare numericamente la zona d'interesse nel Sigma-analizzatore ad un valore di 5.000 Ω più o meno 100 Ω, la qualcosa in termini statistici corrisponde ad una origine di 4.900 Ω e ad un'ampiezza d'intervallo di 200 Ω; in questo caso l'ampiezza di ciascuna classe sarà pari a 2 Ω.

Onde poter individuare ed, eventualmente, scartare automaticamente tutte le resistenze il cui valore superi i limiti di tolleranza, vale a dire inferiori a 4.950 Ω e superiori a 5.050 Ω, la preselezione della classe di « limite inferiore sarà 25, mentre la preselezione della classe di « limite superiore » sarà 75.

Il concetto di « limite inferiore » pari a 25 corrisponde a $25 \times 2\ \Omega = 50\ \Omega$, vale a dire a tutte le resistenze di valore inferiore a $4.900\ \Omega + 50\ \Omega$, cioè 4.950 Ω. Analogamente il concetto di limite superiore di 75 corrisponde a $75 \times 2\ \Omega = 150\ \Omega$, vale a dire alle resistenze di valore superiore a $4.900\ \Omega + 150\ \Omega$, cioè 5.050 Ω.

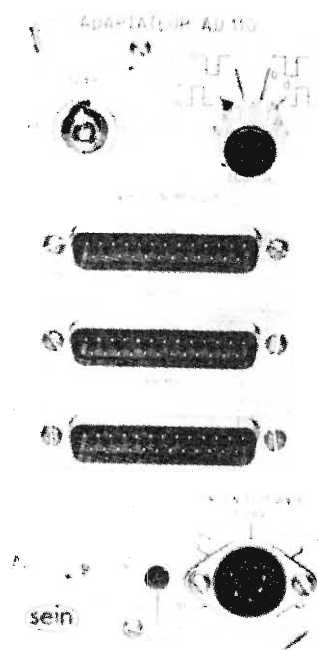
Il sigma-analizzatore, come precedentemente accennato, è fornito di un dispositivo detto di « preconteggio », il quale provvede ad arrestare l'acquisizione dei risultati quando il numero dei componenti misurati raggiunge un qualsiasi valore predeterminato dall'operatore. È altrettanto possibile arrestare l'acquisizione dei dati per un qualsiasi numero predeterminato di componenti compresi all'interno o all'esterno di tolleranze prefissate (più o meno 1%).

Nel caso esaminato il Sigma-analizzatore presenterà i risultati in maniera permanente sullo schermo televisivo nel corso dell'acquisizione ed al termine di questa ultima sia sotto forma di registrazioni grafiche di istogrammi sia sotto forma numerica.

Il funzionamento secondo le modalità del preconteggio automatico consente di raggruppare le resistenze misurate in vari gruppi ciascuno dei quali sarà accompagnato dal proprio istogramma in forma grafica o numerica. Nel caso il procedimento di fabbricazione lo consenta, potrà essere impiegato un dispositivo di asservimento controllato dal sigma analizzatore al fine di mantenere la produzione nei limiti di tolleranza desiderati.

## 10. - CONCLUSIONE

È chiaro che nel campo delle misure effettuate sia nei laboratori di ricerca che in quelli industriali si dispone di una notevole varietà di apparecchiature elettroniche che consentono di visualizzare numericamente i fenomeni in studio e sotto controllo; si và infatti sempre più generalizzando l'impiego di voltmetri numerici, frequentimetri, ohmetri numerici; tuttavia le informazioni ottenute da tali apparecchi sono essenzialmente provvisorie e soltanto con l'adozione di macchine stampanti e di perforatrici di nastri si può ottenere una rappresentazione statistica dei risultati ottenuti.

Poiché detti risultati non sono generalmente accessibili se non a seguito di un oneroso lavoro manuale, è spesso troppo tardi per poter intervenire a modificare i parametri del fenomeno in esame ed è quindi evidentissima l'utilità dell'apparecchio che abbiamo descritto per sfruttare al massimo i risultati delle misure numeriche evitando il gravoso lavoro della ordinazione statistica dei medesimi.

**Telecamera a colori della RCA per la esplorazione della superficie lunare**

La RCA Corporation of America ha realizzato una telecamera per riprese a colori in grado di trasmettere immagini dallo spazio, in tutte le condizioni di luce lunare, dal flebile chiarore dell'alba lunare alla luce brillante del mezzogiorno. La telecamera, del peso di soli 4,5 kg, è stata costruita per conto della NASA, l'Ente Spaziale degli Stati Uniti, ed è più leggera, più piccola e più sensibile a bassi livelli di illuminazione rispetto a qualsiasi altra telecamera usata in precedenza nei voli spaziali. La sensibilità della telecamera è tale che essa è in grado di fornire il massimo rendimento anche quando i punti più brillanti dell'immagine hano un'intensità di sole 10,278 candele/m². La RCA consegnerà quest'estate due esemplari della telecamera al Centro Voli Spaziali della NASA in base ad un contratto del valore di 196.500 dollari.
Le telecamere saranno in grado di trasmettere immagini «in diretta» ai televisori domestici, effettuando riprese dai moduli di comando e lunare e dalla superficie della luna.

**Immune alla Luce Solare**

La telecamera non può essere danneggiata dalla luce solare, anche se viene puntata direttamente verso il sole. La dimostrazione di questa immunità è data dalla Figura 1 in cui una lampada che raddoppia la luce solare è puntata direttamente sull'obiettivo della telecamera. Il materiale di colore scuro, simile a carta metallizzata, che ricopre il fianco della telecamera fa parte dello schermo termico che protegge l'apparecchio dagli estremi di alta e bassa temperatura incontrabili nello spazio.
L'immunità della telecamera alla luce solare e la sua capacità di funzionare a bassi livelli di illuminazione sono dovute in gran parte al SIT, una valvola intensificatrice al silicio, realizzata di recente dalla Divisione Componenti Elettronici della RCA.
La superficie di immagine del SIT consiste in quasi 400000 diodi al silicio, che permettono al tubo di aumentare la luminosità di 150.000 volte, livello finora mai raggiunto in una telecamera a colori. Oltre alla sua capacità di sopportare la luce solare, il tubo catodico ha un'altissima resistenza agli scossoni e alle vibrazioni.
I normali tubi TV hanno una superficie d'immagine di materiale fotoconduttore, che può bruciarsi in presenza di luce brillante oppure essere danneggiato dalle vibrazioni ed essere meno sensibile a bassi livelli di illuminazione. Il SIT mette in grado la telecamera di fornire un alto livello di contrasto dei particolari sia illuminati, sia scuri, che appaiano nella stessa scena, realizzazione impossibile in precedenza con il vecchio tipo di tubi.

**Adatta ai voli lunari**

La telecamera è stata progettata per resistere a tutte le sollecitazioni fisiche alle quali possono andare incontro gli astronauti nel corso di prolungate esplorazioni della luna, e questa sua eccezionale resistenza, abbinata alla compattezza, la rende particolarmente adatta per l'impiego sul veicolo lunare ROVER, che verrà impiegato nelle future spedizioni esplorative sulla luna. La telecamera misura 101 x 165 x 418 mm, compreso l'obiettivo, e consuma soltanto 13 watt di energia.
La telecamera è in grado di funzionare automaticamente e di resistere a —157 °C e 121 °C e perciò può essere lasciata sulla superficie lunare per la trasmissione luna-terra della partenza del modulo lunare ed altre scene successive al rientro. Accoppiata ad un sistema di trasmissione e ad una fonte di energia, la telecamera sarebbe in grado di sopravvivere alla fredda notte lunare per registrare esperimenti o fenomeni lunari naturali senza bisogno di controllo da parte dell'uomo.
L'obiettivo trasfocatore della telecamera ha diaframmi variabili da f2 a f22, con una distanza focale minima di 1220 mm a f2 e 460 mm a f22. La trasmissione delle immagini avviene allo standard commerciale per gli Stati Uniti (30 immagini al secondo 525 linee per immagine).
Il sistema impiega un metodo mediante il quale una serie di filtri monocromatici (rosso, azzurro, verde), fissati su una rotella girevole, passano in sequenza di fronte all'obiettivo e le immagini vengono trasmesse in base alla medesima sequenza. Gli impianti elettronici di conversione a terra fondono le diverse immagini monocromatiche in un'unica immagine a colori completa per la trasmissione «in diretta» ai televisori domestici da parte delle reti televisive commerciali.
La Divisione della RCA che ha costruito questa telecamera a colori per impiego nello spazio, ha inoltre costruito la maggior parte delle telecamere impiegate nello spazio dalla NASA, tra le quali la telecamera per bianco e nero di 2 kg, impiegata sugli Apollo 7 e 8, le macchine fotografiche delle sonde spaziali Ranger, che fornirono le prime riprese di piani della luna e le macchine fotografiche per i satelliti meteorologici della serie TIROS.

Fig. 1

ing. G. Savino*

# La compensazione elettromagnetica dei campi magnetici spuri

*Il presente articolo ha per scopo la determinazione di un grafico universale per poter ricavare rapidamente i parametri necessari alla realizzazione di una camera di Gauss (nella quale il campo magnetico terrestre viene ridotto a valori costanti e stabiliti) in funzione delle dimensioni dell'oggetto su cui si devono effettuare gli esperimenti, e del grado di omogeneità del campo voluto.*
*Si farà riferimento in particolare ad un cinescopio a colori per il quale è stata progettata la camera magnetica con il metodo esposto in questo articolo.*

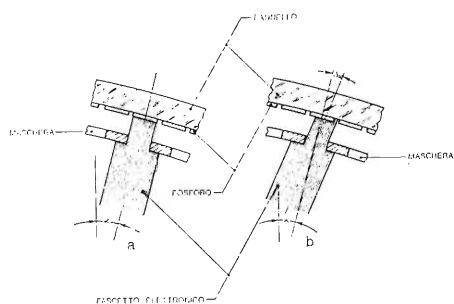



Fig.1-Effetto della variazione dell'angolo di impatto di un fascetto elettronico.
*a*) angolo di impatto corretto
*b*) angolo di impatto errato.

## 1. - INTRODUZIONE

Per valutare correttamente le prestazioni di un cinescopio a colori è necessario che esso venga fatto funzionare in un ambiente in cui i campi magnetici perturbatori di origine esterna (e principalmente il campo magnetico terrestre) siano ridotti a valori praticamente nulli. È, infatti, di fondamentale importanza per la purezza del colore che l'impatto sulla superficie dello schermo di ciascuno dei tre fascetti elettronici, relativi ai cannoni del rosso, del verde e del blu, avvenga con un'angolazione ben precisa, in modo da avere il miglior registro tra i tre fascetti elettronici e le triadi di punti di fosforo su tutto lo schermo (fig. 1).
La valutazione dell'esatta deposizione dei fosfori richiede, tra l'altro, che le traiettorie dei tre fascetti elettronici non subiscano una indesiderata ed ulteriore deflessione, oltre a quella fornita dal giogo, nello spazio compreso tra il giogo stesso e lo schermo del cinescopio.
Per il normale funzionamento nel televisore di un cinescopio a colori con una perfetta deposizione dei fosfori, è sufficiente porre sul cono del cinescopio un opportuno schermo magnetico. L'insieme costituito dalla maschera, dalla banda di protezione e dallo schermo magnetico stesso opportunamente smagnetizzati, assicura, in sede di messa a punto del televisore, il conseguimento di un ottimo grado di purezza, sempre che i fosfori siano perfettamente depositati (fig. 2).
In sede di controlli di laboratorio per la determinazione del processo ottimale onde ottenere la migliore deposizione geometrica dei punti di fosforo, non è sufficiente ricorrere allo schermo magnetico, ma bisogna utilizzare un sistema che permetta di ottenere un campo magnetico residuo nullo o per lo meno compreso in limiti molto ristretti.
Il problema di ottenere la riduzione nei limiti detti dei campi magnetici spuri può avere due soluzioni, più o meno equivalenti, al fine del raggiungimento del fattore di riduzione richiesto, ma notevolmente differenti sul piano pratico ed economico.
Il primo sistema consiste nello schermare magneticamente un ambiente con materiali ad alta permeabilità e di adeguato spessore. Notevoli sono, però, le difficoltà di ordine tecnico (« tenuta » magnetica della porta di accesso, difficoltà di trattamento post-costruttivo a causa delle dimensioni notevoli, ecc.) e il costo.
L'altra soluzione, qui trattata, più economica e di notevole praticità, consiste nel compensare il campo vettoriale risultante $H_p$ dei campi magnetici perturbatori con un campo magnetico $H$ eguale e contrario, creato da una opportuna distribuzione spaziale di avvolgimenti percorsi da correnti elettriche. Questo sistema ha inoltre il vantaggio di poter fornire delle prestazioni supplementari, come la riduzione del campo magnetico terrestre a livelli pari a quelli ottenibili con lo schermo magnetico, posto sul cono del cinescopio, per studiarne l'efficienza; la simulazione delle diverse orientazioni del cinescopio rispetto al campo magnetico terrestre mediante la rotazione elettromagnetica del vettore di compensazione $H$; ecc.

## 2. - CONSIDERAZIONI FONDAMENTALI

Si effettuerà innanzitutto un calcolo di

(*) Laboratorio Applicazioni della Ergon S.p.A.

massima per determinare quale sia il campo magnetico perturbante residuo tollerabile in relazione alle caratteristiche di un cinescopio a colori. Per semplificare il problema è necessario effettuare delle ipotesi sul campo magnetico perturbatore, e cioè si suppone che esso sia:

1) statico
2) omogeneo
3) uniforme
4) limitato al solo spazio equipotenziale $S$ compreso tra il piano di uscita del giogo di deflessione e lo schermo del cinescopio.

In realtà queste quattro ipotesi sono verificate solo entro certi limiti, ma conducono a risultati egualmente validi, semplificando notevolmente il problema.

Nelle condizioni anzidette gli elettroni non percorrono più una traiettoria rettilinea nello spazio $S$, ma un arco di elica la cui proiezione è una circonferenza giacente su un piano ortogonale al campo $H_p$.

Considerando le tre componenti del campo $H_p$ secondo gli assi del cinescopio, ciascuna di esse provoca, nelle diverse zone dello schermo, uno spostamento del fascetto nelle direzioni illustrate qualitativamente in fig. 3.

A meno di infinitesimi di ordine superiore, l'arco di elica può confondersi con la sua proiezione sul piano ortogonale al campo $H_p$ e quindi il raggio di curvatura della nuova traiettoria descritta sarà:

$$r = \frac{m_o\, v}{e\, \mu\, H_{pn}} \qquad (1)$$

ove $H_{pn}$ è il campo magnetico perturbatore supposto normale alle velocità $v$ dell'elettrone.

$m_o = 9.107 \times 10^{-31}$ kg è la massa a riposo dell'elettrone

$e = 1.602 \times 10^{-19}$ Coul. è la carica dell'elettrone

$\mu = \mu_o = 12.56 \times 10^{-7}\ H/m$ è la permeabilità magnetica del vuoto.

Il modulo della velocità $v$ con cui gli elettroni entrano nello spazio $S$ è uguale alla velocità con cui escono dall'anodo acceleratore, cioè

$$v = \sqrt{\frac{2e}{m_o}\, V}\ \left(1 - \frac{3}{8}\, \frac{2e}{m_o}\, \frac{V}{c^2} + \ldots\right) \qquad (2)$$

in cui:

$V$ è la differenza di potenziale tra anodo e catodo,

$c$ è la velocità della luce.

Nel ricavare la velocità si è tenuto conto della correzione relativistica,in quanto nei cinescopi a colori, che lavorano con tensioni anodiche dell'ordine dei $20 \div 25$ kV, le velocità raggiunte degli elettroni sono circa 1/3 di quella della luce.

Con semplici considerazioni trigonometriche si può calcolare la variazione $\Delta\alpha$ dell'angolo di impatto $\alpha$ degli elettroni sulla superficie dello schermo.

In base alla fig. 4, per $\Delta l/L \ll 1$, si può ritenere che sia $L = \overline{AB}$ e quindi si ha:

$$\Delta\alpha = 2 \text{ arc sen } (L/2r) \qquad (3)$$

ove si è indicata con $L$ la distanza tra piano di uscita del giogo e lo schermo, calcolata lungo la traiettoria rettilinea in assenza del campo $H_p$.

La variante del registro $\Delta s$, e cioè lo

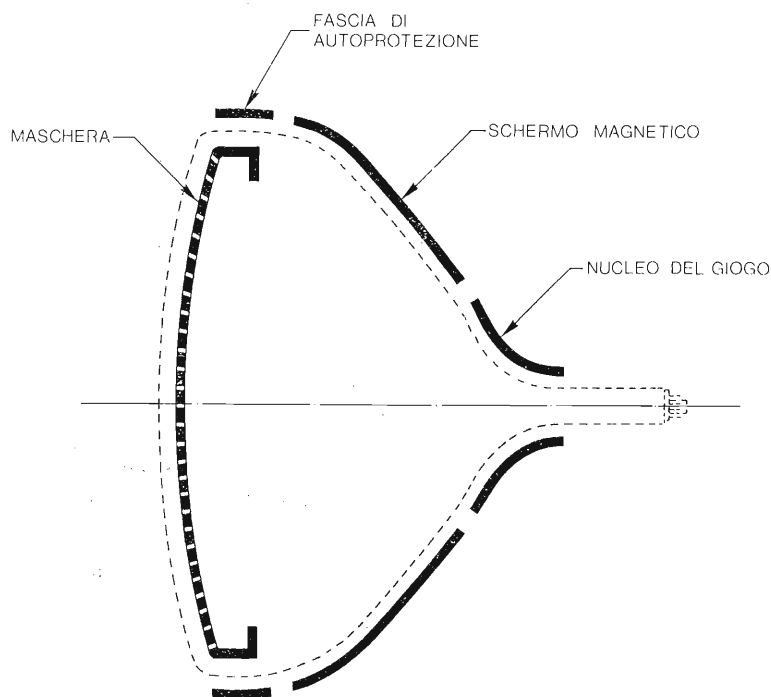



Fig. 2 - Elementi schermanti nel cinescopio.

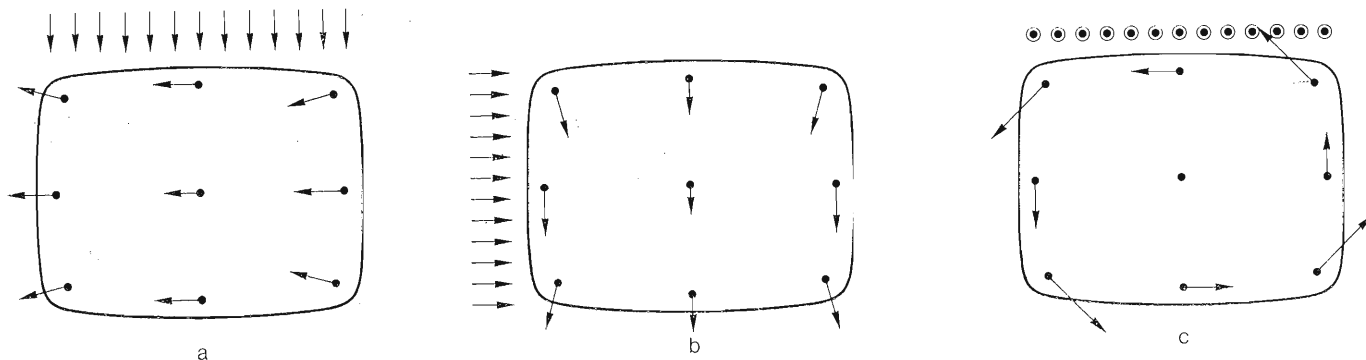



Fig. 3 - Direzione ed entità degli spostamenti del punto di impatto del fascetto elettronico, in presenza del campo perturbante $H_p$. *a*) Spostamenti dovuti alla componente verticale. *b*) Spostamenti dovuti alla componente orizzontale. *c*) Spostamenti dovuti alla componente assiale.

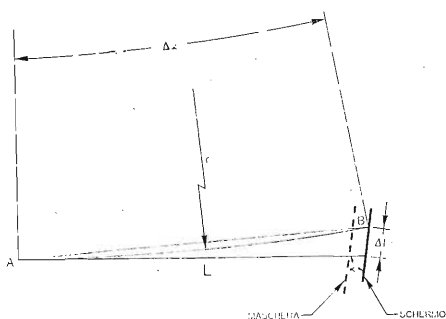



Fig. 4 - Variazione della traiettoria elettronica dovuta ad $H_p$.

spostamento del punto di impatto dell'asse del fascetto elettronico rispetto alla stessa triade, causato dalla variazione dell'angolo di impatto, è data, a meno di infinitesimi di ordine superiore, da (fig. 5):

$$(4) \qquad \Delta s = \frac{Q}{\text{sen } \alpha} \text{ sen } \Delta\alpha \ (\text{per } \Delta s \ll Q)$$

ove $Q$ è la distanza maschera-schermo calcolata lungo il cammino degli elettroni.

Indicando con $D_p$ il diametro dei punti di fosforo e con $D_s$ il diametro dell'areola luminosa del punto di fosforo colpita dagli elettroni, se si impone che sia almeno

$$(5) \qquad \Delta s_{max} \leq 1/10 \ (D_p - D_s)/2$$

e cioè che la variazione di registro dovuta al campo $H_p$ sia minore di 1/10 della banda di guardia (fig. 6), nelle condizioni più sfavorevoli, che si determineranno nel prossimo paragrafo, si può ricavare il valore massimo che deve avere $H_p$ perché non perturbi la traiettoria elettronica in modo apprezzabile.

## 3. - DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI RIDUZIONE

Il calcolo, a titolo di esempio, verrà limitato a un cinescopio a colori con schermo da 25'' del tipo A63-210X della Ergon.

Nella (5) le condizioni peggiori si hanno quando la differenza è minima. Prenderemo allora in considerazione i seguenti valori.

$D_{p\ min} = 0{,}40$ mm
$D_{s\ max} = 0{,}30$ mm
Quindi, dalla (5) si ha:
$\Delta s_{max} = 0{,}005$ mm

Nelle (3) e (4) le condizioni peggiori si hanno quando il pennello elettronico è deflesso sugli angoli dello schermo, cioè quando $L$ è il più grande possibile.

In tali condizioni si ha:
$L_{max} = 334{,}5$ mm
$\alpha = 65°$

Si ha poi:
$Q = 15{,}4$ mm
e quindi dalla (4) si ha:

$$\Delta\alpha_{max} = \text{arc sen} \left( \frac{\Delta s_{max} \text{ sen } \alpha}{Q} \right) = $$
$$= 2.94 \times 10^{-4} \text{ rad}$$

Dalla (3) si ricava:

$$r_{min} = \frac{L}{2 \text{ sen} \left( \frac{\Delta\alpha_{max}}{2} \right)} = 1137.7 \text{ m}$$

Nella (2) le condizioni più sfavorevoli si hanno quando il cinescopio lavora al limite inferiore della tensione anodica stabilito dal costruttore, ovvero
$V = 20$ kV
Si ha, quindi, dalla (2)
$v = 8.04 \times 10^7$ m/sec
Sostituendo nella (1) si ha in definitiva

$$H_{pn\ max} = \frac{m_o\, v}{e\, \mu\, r} = 3.198 \times 10^{-1} \frac{Asp}{m}$$
$$= 4.021 \times 10^{-3} \text{ Gauss}$$

Questo è il massimo valore che può assumere un campo magnetico perturbante affinché i suoi effetti sull'angolo di impatto siano trascurabili.

Poiché in condizioni normali, il campo magnetico perturbante è quello magnetico terrestre il cui modulo vale

$$H_T = 0.460 \text{ Gauss}$$

il fattore di riduzione dovrà essere

$$K \geqq \frac{H_T}{H_{pn\ max}} = 114$$

avendo supposto, nella condizione più sfavorevole, il campo $H_T$ parallelo ad $H_{pnmax}$. (1)

## 4 - DETERMINAZIONE DELLA STRUTTURA COMPENSANTE E DEL CAMPO

Il modo più semplice per ottenere una

(1). Lo schermo magnetico normalmente usato in un televisore a colori riduce il campo magnetico terrestre di circa 4 volte.

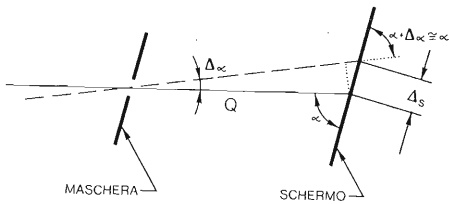



Fig. 5 - Variazione del registro.

Fig. 6 - Punto di fosforo.

compensazione del campo magnetico perturbante $H_p$, statico, omogeneo, uniforme e comunque diretto, è di considerare le sue tre componenti secondo un qualsiasi sistema cartesiano $H_{px}$, $H_{py}$, $H_{pz}$ e di compensarle una per una con un sistema di avvolgimenti percorsi da correnti elettriche.

Ragioni di praticità portano ad usare un sistema che impiega due avvolgimenti quadrati identici per ciascun asse del sistema di riferimento (fig. 7).

Nell'analisi del campo si farà uso delle formule classiche che danno il campo in funzione di elementi lineari di corrente.

Facendo riferimento alla fig. 8, considerando due avvolgimenti quadrati di $n$ spire ciascuno, di lato $2d$, posti a distanza $2d$ fra di loro e percorsi da corrente $i$, il lato AB dà un contributo alle tre componenti del campo pari a:

$$(6) \quad H_x = in \frac{z+d}{(d-x)^2+(z+d)^2} \times \left\{ \frac{d-y}{[(d-x)^2+(d-y)^2+(z+d)^2]^{1/2}} + \frac{d+y}{[(d-x)^2+(d+y)^2+(z+d)^2]^{1/2}} \right\}$$

$$(7) \quad H_y = 0$$

$$(8) \quad H_z = in \frac{d-x}{(d-x)^2+(z+d)^2} \times \left\{ \frac{d-y}{[(d-x)^2+(d-y)^2+(z+d)^2]^{1/2}} + \frac{d+y}{[(d-x)^2+(d+y)^2+(z+d)^2]^{1/2}} \right\}$$

Il contributo degli altri tre lati può essere calcolato facendo le seguenti sostituzioni nelle (6) (7) (8)

$$(9) \quad x = y; \qquad y = -x$$

$$(10) \quad x = -x; \qquad y = -y$$

$$(11) \quad x = -y; \qquad y = x$$

Si otterrà rispettivamente $H_y$ e $H_z$ per il lato $BC$; $-H_x$ e $H_z$ per il lato $CD$; $-H_y$ e $H_z$ per il lato $DA$.

Il contributo del secondo avvolgimento dello stesso asse si ottiene ponendo nelle precedenti al posto, della espressione z–d, l'espressione z+d cioè facendo la seguente sostituzione:

(12) z+d invece di z–d.

I contributi degli avvolgimenti lungo gli altri due assi coordinati si hanno sostituendo ordinatamente in tutte le espressioni precedenti (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12):

$$(13) \quad x = y \quad y = z \quad z = x$$

$$(14) \quad x = z \quad y = x \quad z = y$$

Sommando le varie componenti parziali si otterranno $H_x$, $H_y$, $H_z$ che sono le componenti del vettore compensante $H$.

## 5. - IL DIAGRAMMA UNIVERSALE

Se nelle formule precedenti (6) e (8) si suppongono unitarie le correnti $i$, unitario il numero di spire $n$ di ciascun avvolgimento e si opera una normalizzazione su $d$, $x$, $y$, $z$ rispetto a una opportuna lunghezza $l$, indicando con $D$, $X$, $Y$, $Z$ tali grandezze normalizzate, si può ricavare un grafico universale per la progettazione di un sistema di compensazione magnetica, calcolando il campo lungo un semiasse coordinato.

Data la simmetria della struttura, l'andamento del campo è lo stesso per il semiasse negativo e per qualsiasi altro asse coordnato.

Come lunghezza $l$ di riferimento conviene considerare il raggio di una sfera ideale, concentrica con la struttura, in cui si vuole che il campo abbia una disomogeneità minore di un valore prefissato.

Le coordinate ed il parametro normalizzati sono allora espressi dalle seguenti relazioni:

$$(15) \quad X = \frac{x}{l}; \quad Y = \frac{y}{l}; \quad Z = \frac{z}{l}$$

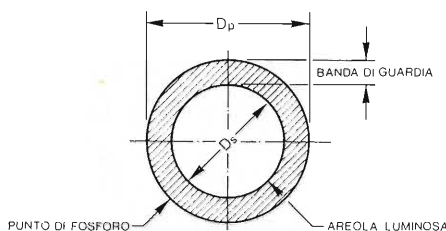



Fig. 7 - Distribuzione spaziale degli avvolgimenti.

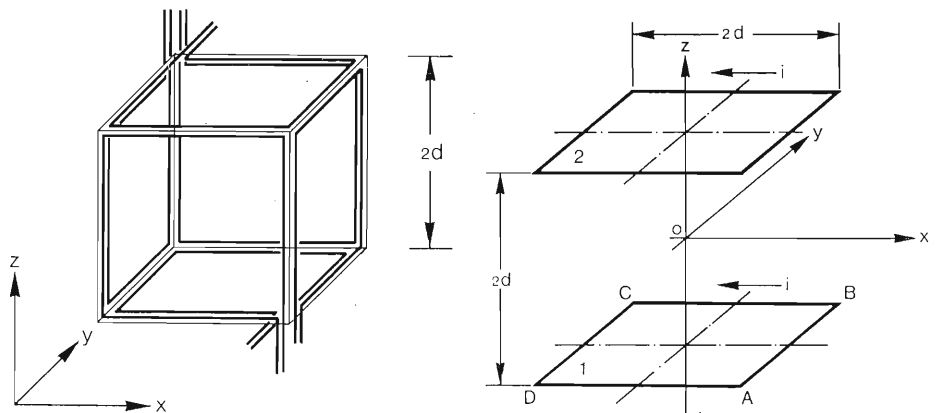



Fig. 8 - Riferimento della struttura.

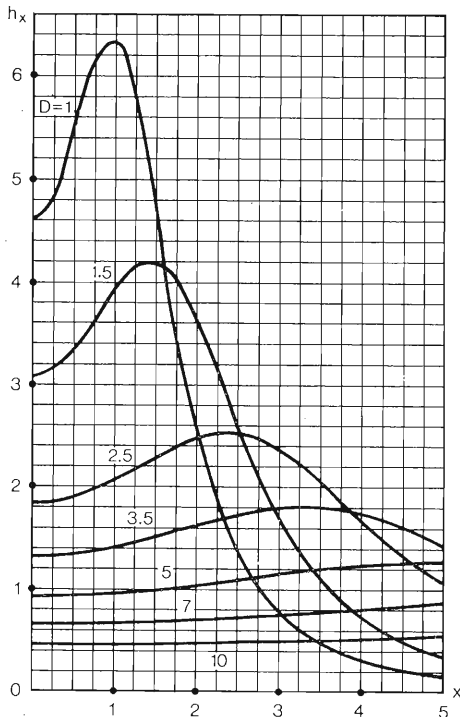



Fig. 9 - Andamento del campo magnetico normalizzato lungo un asse coordinato ($x$).

$$D = \frac{d}{l} \qquad (16)$$

In fig. 9 è riportato l'andamento del campo normalizzato

$$h_x = \frac{H_x\, l}{ni} \qquad (17)$$

lungo il semiasse positivo delle $x$, ricavato con il calcolatore elettronico, per vari valori di $D$.
Si noti come all'aumentare del rapporto $d/l = D$, e cioè all'aumentare delle dimensioni della struttura, il valore massimo del campo, che capita in corrispondenza del punto di incidenza dell'asse coordinato con il piano della spira, vada sempre più diminuendo.
Si noti inoltre dalla (17) che, all'aumentare di $l$ e a parità di $D$, il campo effettivo $H_x$ va diminuendo.
Il diagramma universale per il calcolo della camera magnetica è riportato in fig. 10.
La curva « a » fornisce, in funzione di $D$, il valore del fattore di disomogeneità $\delta$ nello spazio utile, definito dalla relazione

$$\delta = \frac{h_{x1} - h_{x0}}{h_{x0}} \qquad (18)$$

ove $h_{x1}$ è il valore assunto dal campo normalizzato nel punto $x = 1$, cioè in corrispondenza del punto di incidenza del semiasse coordinato $x$ con la superficie sferica delimitante lo spazio utile; $h_{x0}$ è il valore assunto dal campo normalizzato nell'origine.
La curva « $b$ ) fornisce il valore $h_{x0}$ che il campo normalizzato assume nell'origine in funzione di $D$.
Alla sinistra del grafico principale è riportata una famiglia di rette, con parametro $l$, raggio in metri della sfera delimitante lo spazio utile scelto.
Questo secondo grafico permette di ottenere, in funzione di $h_{x0}$, il valore effettivo del campo magnetico $h'_{x0}$ nell'origine, a meno del fattore $ni$, cioè

$$h'_{xo} = \frac{H_{xo}}{ni} \qquad (19)$$

L'uso del grafico è il seguente.
Stabilito $l$, cioè lo spazio utile necessario per gli esperimenti da effettuare nella camera magnetica, e stabilita inoltre la disomogeneità massima $\delta_{max}$ che può essere tollerata in funzione della natura degli esperimenti, dalla curva « $a$ » si ricava immediatamente il $D$ corrispondente.
Generalmente conviene assumere:

$$\delta_{max} = 1/K$$

ove K è il fattore di riduzione calcolato in relazione alla natura dell'esperimento.
In base alla formula (16) sono quindi note le dimensioni della struttura, cioè un cubo di lato $2d$, ove

$$d = Dl \qquad (20)$$

In funzione del $D$ trovato, dalla curva « $b$ » si ricava $h_{xo}$ e quindi dal grafico « $c$ », tramite la retta corrispondente al valore di $l$ scelto, si ha $h'_{xo}$.
Facendo riferimento all'origine delle coordinate, per compensare la componente $H_{px}$ del campo perturbante $H_p$, occorrerà ovviamente un campo compensante $H_{xo}$ eguale e contrario cioè

$$H_{xo} = H_{px} \qquad (21)$$

Dalla (19), sostituendo la (21), si ha

$$ni = H_{px}/h'_{xo} \qquad (22)$$

In base alla (22) rimangono determinati gli ampere-spira $ni$ che i due avvolgimenti lungo l'asse $x$ devono fornire per compensare la componente $H_{px}$ del campo perturbatore. Lo stesso procedimento e lo stesso diagramma (data la simmetria geometrica della struttura) possono essere usati per la compensazione delle componenti del campo perturbatore secondo gli altri due assi, $H_{py}$ e $H_{pz}$.
Per fattori di disomogeneità minori di quelli ottenibili con la struttura usata, si rimanda alla letteratura citata.

## 6. - ALIMENTAZIONE DEGLI AVVOLGIMENTI

Per ogni coppia di bobine relative allo stesso asse (connesse in serie o in parallelo) occorrerà un alimentatore stabilizzato in corrente.
Per ragioni di costo, converrà scegliere $n$ ed $i$ in maniera tale che la corrente erogata da ciascun alimentatore, necessaria per la compensazione, non superi i 4-5 A.
Si tenga presente poi che, per un determinato valore del prodotto $ni$, stabilito con la (22), comunque si vari $n$ ed $i$, il peso del rame da impiegare per gli avvolgimenti rimane costante.
Infatti, il peso del rame $P$ necessario per un avvolgimento, può essere espresso dalla

$$P = \frac{\pi \oslash^2}{4}\, 8d\, n\, p_s \qquad (23)$$

ove
$\oslash$ è il diametro del filo
$d$ è la semilunghezza di un lato dell'avvolgimento
$p_s$ è il peso specifico del rame.
Si può scrivere:

$$\oslash = \sqrt{\frac{4\, i}{\pi\, J}} \qquad (24)$$

dove
$J$ è la densità di corrente ammessa per il filo di rame scelto.
Si ha inoltre dalla (22)

$$n = \frac{H_{px}}{i\, h'_{xo}} \qquad (25)$$

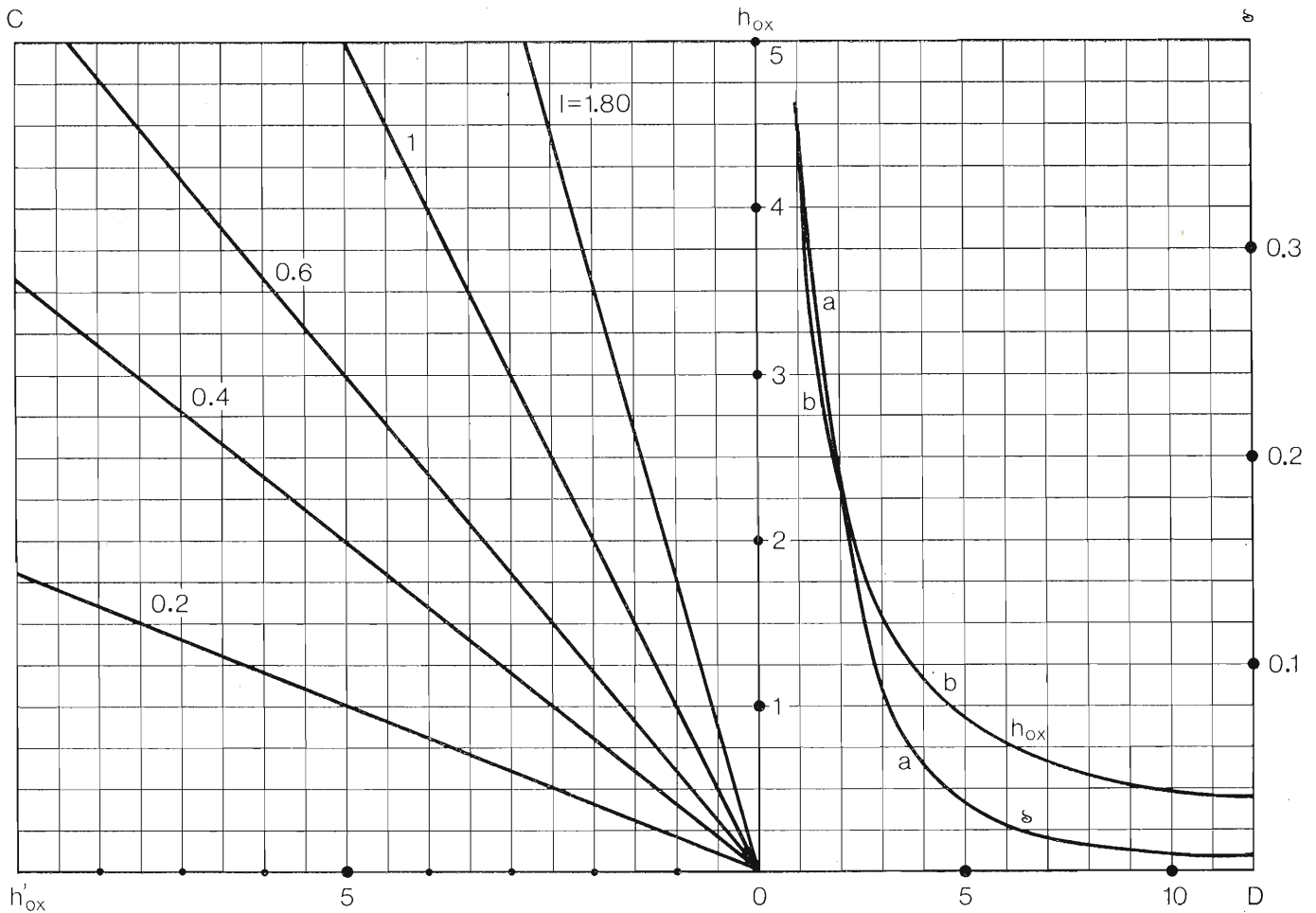



Fig. 10 - Diagramma universale per il calcolo di una camera magnetica.

sostituendo le (24) e (25) nella (23) si ha

(26) $P = (8\ dp_s/J)\ (H_{px}/h'_{xo})$

espressione che è indipendente da $n$ e da $i$.

Un'ultima considerazione rimane da fare sulla stabilità degli alimentatori.

Per ciascun asse coordinato (ad es. $x$) possiamo scrivere sinteticamente

(27) $H_x = in\ [f\,(x, y, z)]$

Differenziando ambo i membri e considerando fisso il punto in cui si calcola il campo, poiché $n$ è costante, si ha:

(28) $dH_x = n\ [f\,(x, y, z)]\ di$

Dividendo membro a membro la (27) e (28) si ottiene

$$dH_x/H_x = di/i$$

ovvero

$$\delta = S$$

ove

$S$ è il fattore di stabilità dell'alimentatore.

In definitiva, per contenere le variazioni del campo magnetico, dovute alla instabilità degli alimentatori, entro i limiti di tollerabilità stabiliti, occorre che il fattore di stabilità sia almeno eguale al fattore di disomogeneità massimo ammesso.

## RINGRAZIAMENTO

L'Autore desidera ringraziare la Direzione Tecnica della ERGON per l'assistenza ricevuta nella stesura dei programmi di calcolo, svolti con l'ausilio del calcolatore elettronico in dotazione presso la detta Direzione, nonché per i preziosi consigli e dati numerici da essa forniti.

## BIBLIOGRAFIA

Cantarano, Cerulli-Irelli, Mariani - *A study of square coil system for production of high uniformity magnetic fields* - (Ric. sci-38, 680-687 (1968)).

Pittman, Waidelich - *Three and four coil systems for homogeneous magnetic fields* - (NASA Technical Note - TN D-2095 - Washington).

Barzilai - *Elettronica Applicata* (Siderea - Roma - pagg. 11-15).

# Geloso alla 35ª mostra nazionale radio e televisione

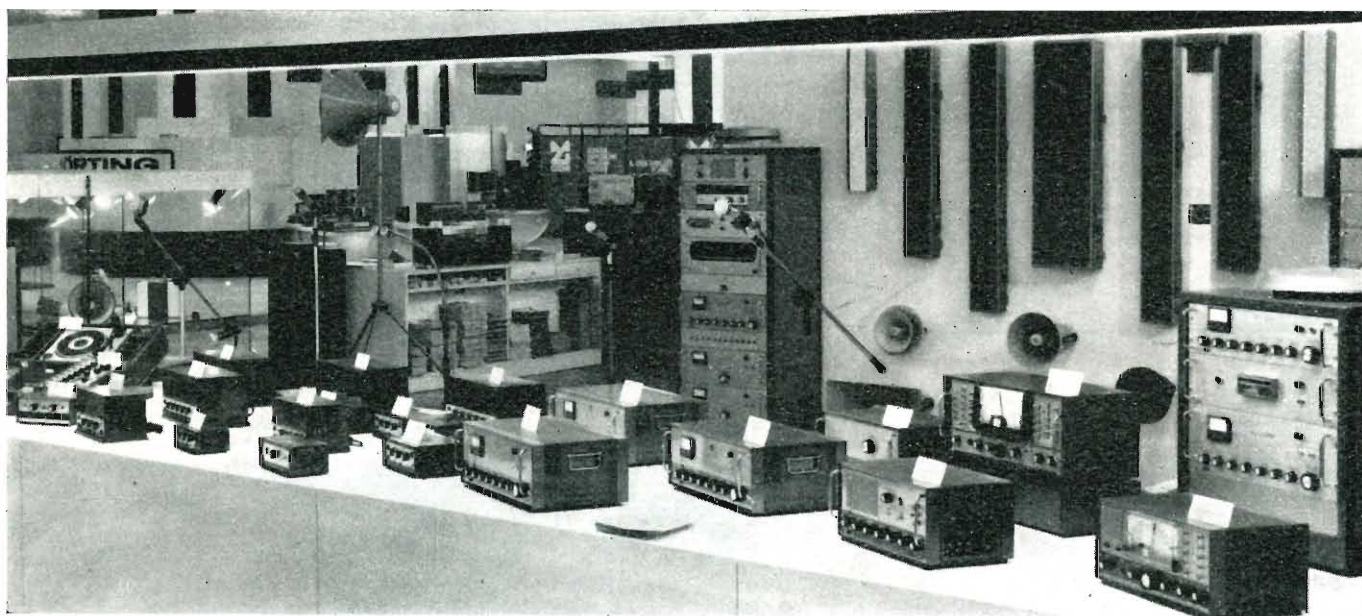
La notissima Casa milanese era presente alla Mostra Nazionale Radio Televisione, con uno « stand » completamente rinnovato, nel quale uno stile moderno e di ottimo gusto estetico era degna cornice alla eleganza, sobrietà e funzionalità dei prodotti esposti.

Una dettagliata descrizione di tutti i prodotti esposti dalla Geloso costituirebbe un arduo compito per noi cronisti, ed impegnerebbe intere pagine della nostra pubblicazione; preferiamo invece darvi subito conto delle « novità » presentate, varie ed interessanti, riassumendo poi al termine di queste note l'intera gamma delle altre apparecchiature.

Tre nuovi televisori con schermo 24 pollici hanno attirato l'attenzione dei visitatori: il GTV 8F356, a valvole e transistori, con un elegante mobile in legno satinato chiaro; il GTV 8F357, pure a valvole e transistori, con mascherina cromata di nuovo disegno e manopole e finiture di gran lusso, ed infine il GTV 8TS402, totalmente transistorizzato, capostipite di una nuova linea Geloso della quale sin d'ora è dato prevedere le ottime caratteristiche tecniche e funzionali. Il televisore è dotato di sintonia automatica elettronica

Vista complessiva del nuovo stand Geloso.

Vista dei televisori Geloso, per bianco/nero e colore.

Una parte dell'imponente mostra di amplificatori ed apparecchiature per diffusione sonora.

a «memorie» per 4 programmi VHF ed UHF, con un gruppo integrato a varicap di grande sensibilità e stabilità.

Un registratore a «compact-cassette», il G 19/113, con alimentazione universale pile-rete-accumulatore auto, sarà il compagno ideale dei giovani, nello studio e per lo svago; l'apparecchio si presenta con finiture accurate, piccole dimensioni e peso modesto: è quindi eminentemente portatile e maneggevole, ma nulla è stato trascurato a scapito della qualità musicale della registrazione e della riproduzione, che non hanno proprio niente da invidiare rispetto ad apparecchi di classe e prezzo molto superiori. In ogni caso gli amatori più esigenti della registrazione magnetica possono trovare, nel registratore G 19/151 (di maggiore potenza e con altoparlante speciale di maggiori dimensioni) e soprattutto nel G 19/153, radioregistratore che incorpora anche un sensibilissimo ricevitore a modulazione di frequenza, già internamente collegato alla sezione registratore, due apparecchiature di alta classe e di prestazioni superiori.

Il radioricevitore a transistori è da tanti anni un oggetto talmente comune e del quale sono state presentate tante versioni da tanti costruttori che sa-

rebbe quasi lecito pensare non vi sia più nulla di nuovo o di originale da proporre, in questo settore. Eppure siamo convinti che anche il conoscitore smaliziato ascolterà ed ammirerà con piacere i due nuovi apparecchi proposti da Geloso: il G 16/6 per onde medie, ed il G 16/7 per onde medie e modulazione di frequenza. Entrambi i ricevitori funzionano sia con pile incorporate che con tensione alternata di rete, ciò che li rende adatti a qualsiasi condizione di impiego; ad una presentazione estetica molto gradevole (sono fornibili in due colori, grigio e rosso aragosta e sinceramente preferiamo il secondo, più vivo e moderno) essi uniscono una qualità di riproduzione musicale almeno sorprendente per le loro piccole dimensioni: altoparlanti e circuiti di bassa frequenza molto bene studiati sono i motivi che producono queste eccellenti caratteristiche.

Giradischi automatici e non, fonovalige mono e stereofoniche (anche con radio incorporata, e tutte funzionanti a pile e rete), apparecchiature per filodiffusione e per alta fedeltà stereofonica, televisori portatili funzionanti anche con accumulatori ricaricabili, televisori a colori in vari modelli da 22 a 25 pollici, registratori a bobine per alta fedeltà degna cornice alle novità che vi abbiamo illustrate; ma il nostro resoconto non sarebbe completo se non dedicassimo sia pure un breve spazio agli impianti di amplificazione Geloso. La diffusione sonora, è ben noto, è stata quarant'anni fa la prima destinazione dei programmi costruttivi della Geloso; è con sincero piacere che possiamo oggi confermare che la gamma delle apparecchiature Geloso in questo importantissimo settore della moderna elettronica si è sempre più estesa e completata, raggiungendo negli anni settanta posizioni di prestigio e di meritato successo che onorano grandemente, attraverso l'opera della Geloso e del suo Fondatore, l'industria italiana in tutto il mondo.

Ci viene segnalato che in questi giorni apparirà il nuovissimo Bollettino Tecnico Geloso N. 112-113, interamente dedicato alla elettroacustica, e che esso sarà seguito da un pratico manuale contenente note tecniche per lo studio e la realizzazione di impianti di filodiffusione sonora, ad uso degli installatori.

Siamo certi che queste pubblicazioni contribuiranno a far conoscere ad un pubblico che ci auguriamo sempre più vasto la validissima produzione della dinamica e vitale Società Geloso di Milano.

Particolare dell'esposizione Geloso di registratori e fonovalige.

a cura di A. Longhi

# Modulatore magnetico di radar*

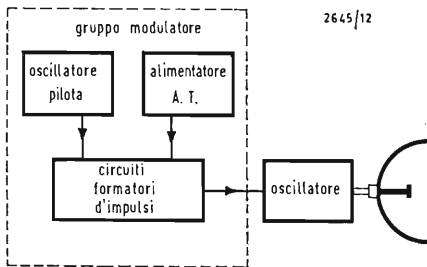



Fig. 1 - Schema a blocchi del modulatore magnetico.

I radar impiegano per il loro sistema di modulazione organi di commutazione a tubi elettronici. Benchè presentino indubbi vantaggi, questi tubi sono elementi assai fragili e voluminosi.

La preoccupazione di miniaturizzare e di aumentare l'affidamento ha condotto la Thomson-C.S.F. (Divisione Aeronautica-M.A.V.) a studiare l'uso di commutatori solidi e di elementi magnetici destinati alla modulazione di magnetron associati alle antenne radar.

Questa società si è rivolta a M.M. Castel, Marcet e Maréchal, ingegneri del 4° anno della Scuola Superiore d'Ingegneria della Camera di Commercio e d'Inghilterra a Parigi, per la compilazione di questo articolo, che M. Peigney ingegnere consulente delegato dalla Thomson-C.S.F., e M. Burlurut Capo Sezione al S.E.F.I. hanno seguito e guidato.

L'originalità della memoria a studio finito e i risultati interessantissimi ottenuti con il prototipo, hanno permesso il conferimento agli autori sopra citati del premio Bréguet annuale, per il miglior lavoro di concetto e di realizzazione effettuato al Servizio di Studi e di Fabbricazioni Industriali.

*A.Roumgons Ingegnere Capo del S.E.F.I.*

## 1. - PRINCIPALI DATI TECNICI

Lo studio proposto comportava le seguenti clausole:

1 – utilizzazione di una tecnologia, che permetta la miniaturizzazione dell'unità del modulatore;

2 – modulazione di un magnetron tipo AJ50 mediante impulsi di uscita aventi le seguenti caratteristiche: larghezza dell'impulso = 0,25 μs al 50% del max; fattore di forma = 1000;

3 – alimentazione mediante alternatore trifase 400 Hz, 200 $V_{eff}$;

4 – funzionamento garantito fra — 20° e + 60 °C.

## 2. - FUNZIONAMENTO DI UNO STADIO EMETTITORE RADAR

L'onda UHF irradiata all'antenna (fig. 1) proviene dall'oscillatore. Questo è normalmente bloccato e bisogna applicargli un impulso di comando per farlo oscillare Si può ritenere che l'impulso di comando sia l'inviluppo dell'onda UHF (fig. 2). La funzione del modulatore è dunque di produrre e di conformare gli impulsi di sblocco, affinchè l'oscillatore (magnetron) funzioni nel modo $\pi$.

## 3. - MODULATORE CLASSICO DI TIPO « LINE PULSER»

Per questo tipo di modulatore, l'energia proveniente da un alimentatore c.c. viene immagazzinata in una linea di ritardo. Gli elementi di questa linea servono a fornire al momento giusto l'energia elettrostatica $W = 1/2\ (CV^2)$ alla carica e a formare l'impulso di comando. L'accumulo di energia nella RFI (= Rete Formazione Impulsi) (fig. 3) si effettua con $S_2$ aperto ed $S_1$ chiuso. Quando questa energia è massima, $S_1$ si apre ed $S_2$ si chiude, provocando così la scarica impulsiva nel carico $Z$. Si noti che è necessario disporre un elemento d'isolamento per proteggere l'alimentatore durante la scarica.

L'oscillatore in funzionamento può essere considerato come puramente resistivo e gli elementi della rete RFI determinano solo la durata dell'impulso e la sua forma. Gli inconvenienti di questo sistema, nell'ottica della miniaturizzazione, sono dati dagli elementi voluminosi posti al livello dell'alimentatore, che deve fornire una forte potenza, sotto una tensione di 5.000 ÷ 10.000 V. Inoltre, bisogna disporre di un condensatore serbatoio di energia notevole, in ragione dei livelli di tensione. La funzione del commutatore $S_2$ è generalmente svolta da un thyratron, che, con i suoi dispositivi di comando e d'accensione, costituisce un elemento ingombrante e fragile.

## 4. - ELABORAZIONE DI UN NUOVO TIPO DI MODULATORE MINIATURIZZATO

La sorgente di energia è un alternatore, si associano le seguenti funzioni:

1° amplificazione di tensione;

2° accumulo di energia per ottenere forti potenze istantanee;

3° scarica della rete di formazione degli impulsi.

L'alimentazione si fa a bassa tensione, per cui basta l'impiego di un condensatore di accumulo di modesto volume. Lo schema di principio è dato in fig. 4. Al primario del trasformatore $TS$, i commutatori $S_5$ e $S_2$, che lavorano a bassa tensione, possono essere semiconduttori. Quanto al trasformatore $TS$, i lamierini del suo circuito magnetico devono essere di buona qualità per limitare le perdite, poichè esso lavora in regime impulsivo. Si noti che $S_2$ è in parallelo al secondario del trasfor-

(*) Toute l'Electronique n. 3216 giugno 1970

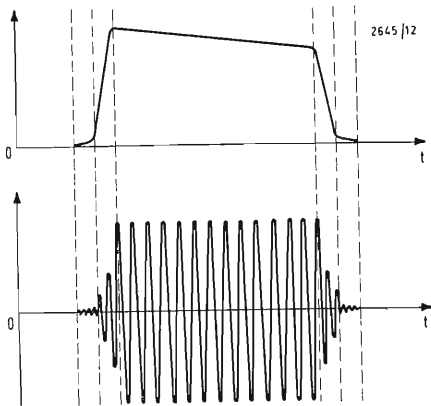



Fig. 2 - L'impulso di comando, che sblocca l'oscillatore, forma l'inviluppo dell'onda UHF.

Fig. 3 - Schema di principio, che spiega la carica di energia nella R.F.I., o la scarica impulsiva, secondo le posizioni rispettive degli interruttori $S_1$ e $S_2$.

matore *TS*. Inoltre, rendendo *TS* saturabile, si ottengono le due funzioni amplificazione e commutazione con un solo elemento. Si ottiene così il nuovo assieme rappresentato in fig. 5. Si noti che i due interruttori $S_1$ e $S_2$ sono stati sostituiti dai tiristori $Thy_1$ e $Thy_2$.

Il guadagno d'ingombro ricercato è stato ottenuto al livello di tutti i componenti dell'appafecchio. Infatti, l'alimentatore comporta un raddrizzatore a ponte a semiconduttori ed una capacità di bassa tensione. Il trasformatore *TS* ha poche spire e le sue dimensioni sono piccole.

## 5. - FUNZIONAMENTO DEL MODULATORE

Il funzionamento del modulatore si svolge in quattro fasi successive, delle quali si danno qui sotto i particolari, dopo qualche informazione sulle induttanze saturabili.

Un'induttanza a nucleo magnetico ha il valore:

$$L = \mu_o \mu_R \frac{S N^2}{l}$$

dove $N$ = numero di spire; $S$ = sezione del nucleo; $l$ = lunghezza della linea di flusso media; $\mu_o$ = permeabilità del vuoto; $\mu_R$ = permeabilità relativa ai materiali.

L'amplificazione di tensione si ottiene mediante un trasformatore funzionante in regime impulsivo, ciò acconsente di ridurre le sue dimensioni.

Per i materiali a ciclo rettangolare (fig. 6), la saturazione corrisponde ad un cambiamento brusco della suscettanza quando l'induzione raggiunge il valore $B_{sat}$.

I materiali del tipo Mumetal, Orthonal, Rectimphy hanno un rapporto $tg\alpha_1/tg\alpha_2$ dell'ordine di 1.000. Così la variazione della reattanza di $L$ è grandissima; basta quindi aumentare il campo $H$, mediante l'avvolgimento di comando, per fare aumentare brutalmente l'induttanza $L$.

Però, il fenomeno di saturazione può essere prodotto senza l'avvolgimento di comando. Infatti, la tensione ai capi di un'induttanza (fig. 7), essendo legata alla derivata del flusso rispetto al tempo, e $(t) = - N\, d\Phi/dt$, se un materiale viene inizialmente riportato a $- B_x$ e se, inoltre, $E$ = costante, l'istante di saturazione è dato dalla relazione:

$$[d\Phi]^t_o = \frac{1}{N}\int_o^t E\, dt; \quad \Delta\Phi = \frac{1}{N} E.\, t.$$

### 5.1. - Prima fase del funzionamento

L'istante iniziale è quello dell'innesco del tiristore $Thy_1$ (fig. 8). Durante il ciclo precedente, il trasformatore *TS* era rimasto nello stato $- B_r$ (v. fig. 6) e il condensatori $C_1$ si era caricato alla tensione $- V_{c1}(t_o)$.

Dalla conduzione (innesco) di $Thy_1$, il gruppo $L_1$, $C_1$ e il trasformatore *TS* caricato al secondario dalla rete RFI, formano un circuito risonante serie (fig. 8). La tensione $V_{c1}(t)$ ai capi del condensatore $C_1$ aumenta da $- V_{c1}(t_o)$ fino alla tensione $V_{c1}(t_1)$, essendo $t_1$ il tempo alla fine del quale l'induzione nel trasformatore *TS* raggiunge il valore $+ B$ saturato. Il trasformatore *TS* si comporta dunque in pratica come un corto circuito.

### 5.2. - Seconda fase del funzionamento

La tensione ai capi di $C_1$ continua a crescere con un periodo proprio diverso dal precedente (la capacità della RFI non è più riportata al primario di *TS*). Questo incremento cessa quando la corrente $I_{c1}(t)$ ripassa per lo zero all'istante in cui il tiristore $Thy_1$ si disinnesca. La tensione $V_{c1}(t)$ raggiunge allora il valore $V_{c1m}$ al tempo $t_2$.

Nello svolgimento delle fasi 1ª e 2ª la tensione $V_{c1}(t)$ è praticamente del tipo:

$$V_{c1}(t) = E - (E - V_1) \left| \frac{\alpha_1}{\omega_1} \text{sen } \omega_1 t \right.$$

Fig. 4 - Schema del modulatore, che sfrutta un trasformatore saturabile e un circuito magnetico limitante le perdite.

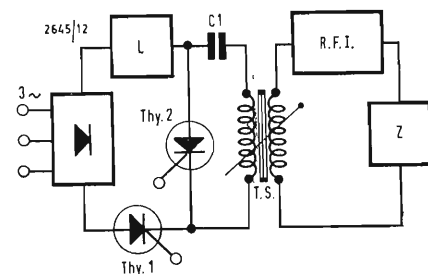



Fig. 5 - Modulatore in cui gli interruttori $S_1$ e $S_2$ della fig. 4 sono stati sostituiti da tiristori.

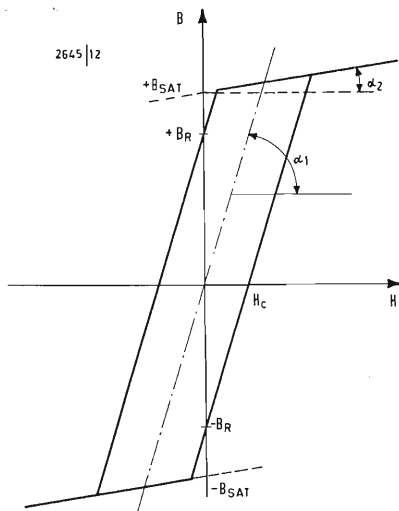



Fig. 6 - Ciclo d'isteresi rettangolare presentato da certi materiali, la saturazione dei quali comporta una variazione di suscettanza.

$$+ \cos \omega_1 \Big] exp\,(-\alpha_1 t)$$

dove: $\alpha_1 = \dfrac{R_1}{2L}$; $\omega_o = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$;

$\omega_1 = \sqrt{\omega_o^2 - \alpha_1^2}$.

La capacità $C_1$ si comporta come un serbatoio di energia 1/2 ($C\ V_{c1m}^2$). La tensione $V_{c1m}$ raggiunge il valore $KE$ dove $k$ rappresenta la sovratensione apportata dal circuito oscillatorio $L_1\ C_1$.

### 5.3. - Terza fase del funzionamento

All'istante $t_3$ il tiristore $Thy_2$ si sblocca (fig. 9). Nasce la corrente $I_{c2}$, mentre al secondario del trasformatore appare una tensione immagine di quella primaria e moltiplicata per il rapporto di trasformazione. Anche qui, la rete primario-secondario si comporta come un circuito oscillatorio serie. L'induzione nel trasformatore passa da $+B$: a $-B$ saturato (tempo da $t_3$ a $t_4$).

### 5.4. - Quarta fase del funzionamento

Quando il valore $-B$ saturato viene raggiunto all'istante $t_4$, si instaura un nuovo regime. Durante il ciclo precedente, l'energia immagazzinata da $C_1$ viene trasferita alla RFI e il $TS$ è calcolato in modo che la tensione $V_{2TS}$ ai suoi capi raggiunga il massimo all'istante $t_4$. In questo momento, la RFI è isolata dal primario di $TS$ e può scaricarsi attraverso il magnetron, tramite il trasformatore adattatore $TI$.
La corrente nel magnetron ha la forma di un impulso trapezoidale formato dalla RFI.
Nel circuito primario, all'istante $t_4$, la corrente $I_{c2}(t_4)$ non era zero. Poichè i circuiti primario e secondario si isolano all'istante $t_4$, questa corrente seguita ad evolversi con un regime diverso.

Ciò si traduce in un punto di « dietro-front ».

Quando $I_c^2$ si annulla, il tiristore $Thy_2$ si disinnesca e tutti i fenomeni cessano ($t_5$). La tensione $V_{c1}(t_5)$ ritorna a $-V_1$ (il che giustifica l'ipotesi di partenza) e l'induzione ritorna a $-B_r$. Le forme d'onda corrispondenti sono rappresentate in fig. 10. La funzione della rete di formazione impulsi (RFI) è doppia. Essa deve, per prima cosa, accumulare l'energia necessaria per la formazione dell'impulso modulante e, secondariamente, mettere in forma questo impulso in modo che il magnetron oscilli sul modo $\pi$. Questa rete, detta di Guillemin, si comporta come un generatore di armoniche durante la scarica.

Il numero delle cellule determina la qualità dell'impulso e, pertanto lo spettro dell'impulso UHF (fig. 11). I problemi tecnologici concernono essenzialmente gli organi di commutazione, cioè il tiristore $Thy_2$, il trasformatore autosaturabile $TS$, e le perdite associate a questi elementi.

a) *Trasformatore autosaturabile*

Il valore teorico $L_{2k}$ della RFI dipende dal parametro $Z_c$, impedenza caratteristica della RFI., e da $T_1$ lunghezza dell'impulso modulante. Nel caso attuale, per impulsi di 0,25 μs, il calcolo dimostra che $L_{2k}$ è di qualche μH. Le prove preliminari hanno dimostrato che l'induttanza secondaria di $TS$, allo stato di saturazione, cioè $L_{2sat}$, era dello stesso ordine di grandezza. Ciò impone quindi di usare $L_{2sat}$ e quindi un valore massimo per $N_2$, numero di spire del secondario di $TS$. Poichè il rapporto di trasformazione di $TS$ viene determinato da considerazioni di tensione, segue che $N_1$, numero di spire del primario, viene esso stesso maggiorato. Inoltre, l'istante di satu-

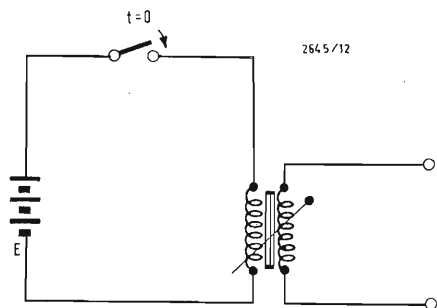



Fig. 7 - Principio del fenomeno di saturazione senza avvolgimento di comando.

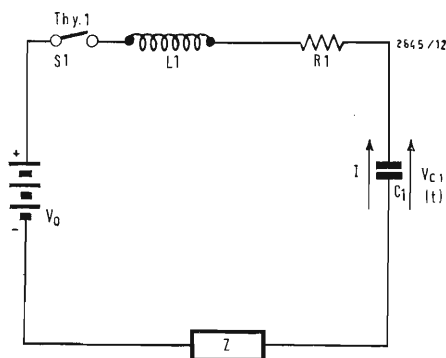



Fig. 8 - Funzionamento del dispositivo di saturazione, che spiega la funzione del circuito risonante $L_1$, $C_1$.

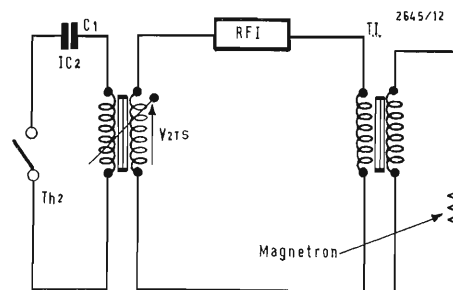



Fig. 9 - Generazione della corrente $I_{c2}$ per sbloccaggio del tiristore $T_{hy2}$.

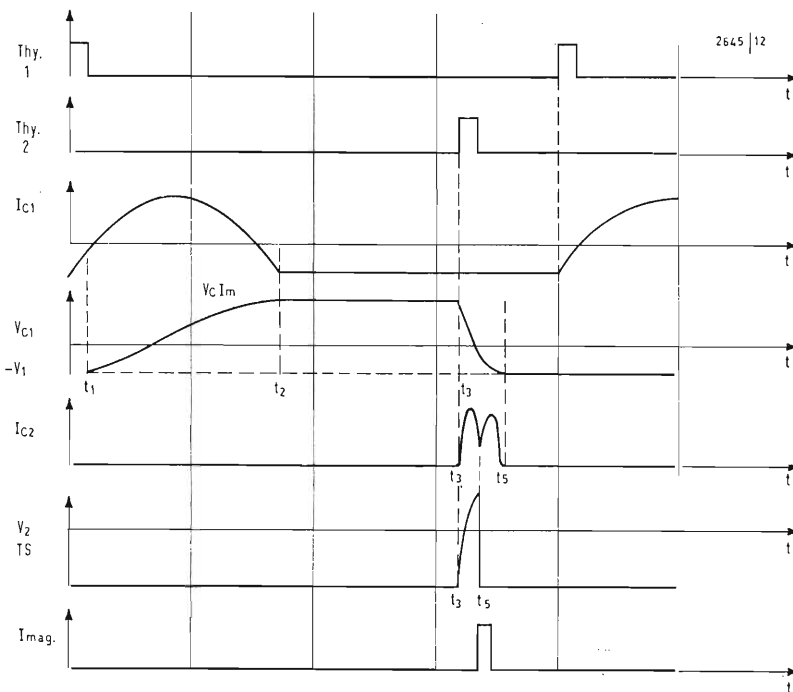



Fig. 10 - Diagrammi rappresentanti il funzionamento del dispositivo di saturazione.

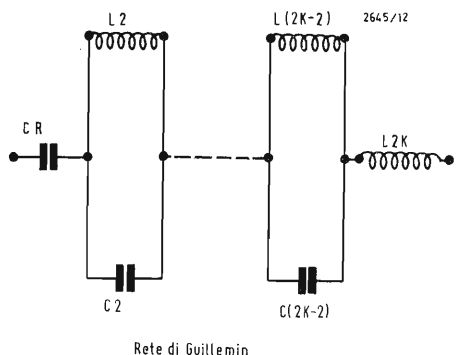



Fig. 11 - Rappresentazione della rete di guillemin assimilata ad un generatore di armoniche.

Fig. 12 - Interpretazione della teoria di Oshimn per determinare le perdite nei lamierini di ua trasformatore.

razione $T_s$ è legato al numero di spire primarie dalla relazione integrale:

$$\int_o^{Ts} e_1(t)\, dt = N_1\, S \int_{Br}^{B_{sat}} \mathrm{dB}.$$

$N_1$ essendo maggiorato, segue anche che $T_s$ è limitato superiormente; tuttavia il calcolo teorico delle perdite per correnti di Foucault nel $TS$ mostra che $T_s$ deve essere il più grande possibile, il che è incompatibile con le conclusioni precedenti. Si sono condotte prove e studi su $TS$ per tentare di conciliare per l'optimum le varie esigenze.

Vi è anche un problema di perdite, delle quali i calcoli vengono fatti generalmente in modo assai empirico e al prezzo di approssimazioni, che non sono valide nel caso in esame di regime impulsivo. Si è dunque dovuto riprendere la teoria dell'elettromagnetismo applicata ai materiali di alta permeabilità e stabilire un nuovo metodo di calcolo.

b) *Studio delle perdite nel trasformatore autosaturabile*

L'esistenza del punto di Curie per i materiali magnetici limita la temperatura alla quale può funzionare un circuito magnetico. Questa temperatura è direttamente legata alla potenza perduta nei lamierini per l'esistenze di correnti di Foucault intense, e perchè il trasformatore $TS$ funziona in regime impulsivo, con tensioni primarie non sinoidali. I calcoli qui sotto riportati delle perdite sono stati sviluppati partendo dalla teoria del Fisico Oshima. Sia un trasformatore caricato con una impedenza, al quale si applica all'istante $t_{eo}$ la tensione e ($t$). Si ha:

$$e(t) = - N_1 \frac{d\varphi}{dt} = - N_1 \frac{d}{dt}(BS) =$$

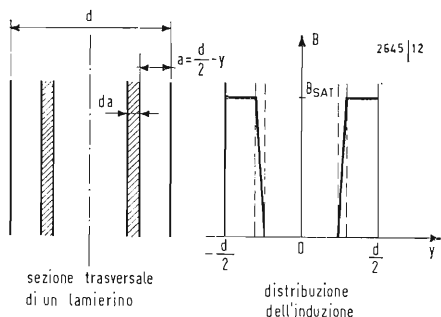
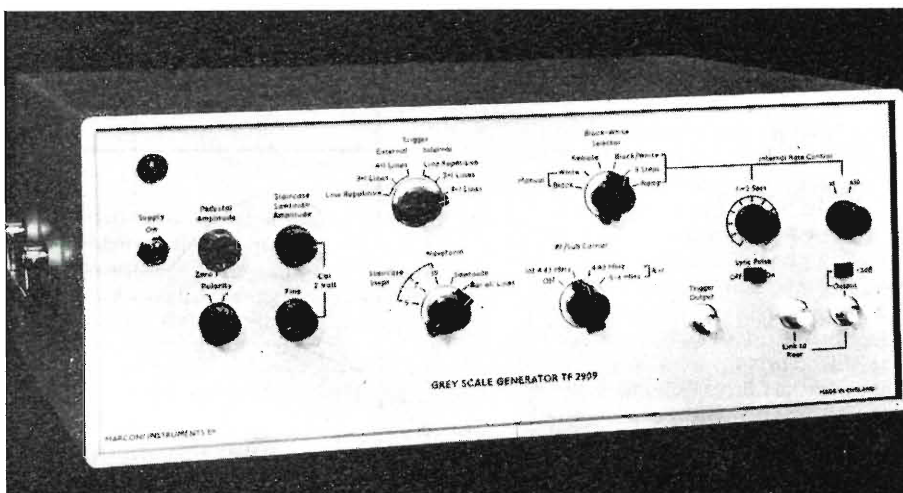
$$= - N_1 \frac{S\, \delta\beta}{\delta t} - N_1\, B \frac{\delta S}{\delta t}$$

Il problema ha soluzioni analitiche solo se sono verificate certe ipotesi. Si suppone che il materiale abbia una permeabilità incrementale in continua grandissima; questo è il caso dei materiali a ciclo rettangolare.

Si suppone che il materiale abbia una saturazione molto netta. In questo caso e seguendo Oshima, ciascun lamierino del trasformatore (fig. 12) ha la sezione in ogni istante divisa in due superficie; una saturata $S_1$, l'altra i cui dominii di Weiss non sono ancora orientati. Quando si applica la tensione e ($t$), vi è propagazione di un fronte d'induzione verso il centro del lamierino, e ciò alla velocità $da/dt$. La zona di transizione di spessore $da$ viene trascurata.

La densità media del flusso in tutta l'area è in ogni istante:

$$B_{med} = \frac{2\, a\, \Delta\, B_{sat}}{d}.$$

Considerando un lamierino di 1 m $\times$ 1 m e di spessore $a$, la f.e.m. indotta nel volume è $e = -d\, \Phi/dt$, dove: $d\, \Phi = S\, d\, B + B\, d\, S$.

**Un nuovo generatore con scala dei grigi facilita le misurazioni della TV a colori.**

Un nuovo generatore con scala dei grigi, il TF 2909, viene annunciato dalla Marconi Instruments Limited di St. Albans in Inghilterra. Progettato per il controllo della distorsione televisiva monocromatica ed a colori, il TF offre una precisione unica di guadagno differenziale della 0,1%, una precisione di fase differenziale di 0,1° ed una vasta gamma di possibilità di effettuare prove, per sole Lst. 845 f.o.b. Regno Unito.

Mentre il generatore con scala dei grigi trova molte applicazioni di per se stesso. l'impiego del TF 2909 unitamente al generatore di impulsi sinusoidali quadrati e di righe TF 2905/8 crea una combinazione in grado di eseguire la maggior parte di collaudi richiesti per i sistemi di trasmissione TV (per la misurazione dei sistemi a 525 linee sono disponibili le versioni TF 2909/1 e TF 2905/9). Le prestazioni dell'economico sistema di misura reso possibile dall'impiego abbinato dei due strumenti sono di gran lunga superiori a quelle offerte dalle apparecchiature prodotte da altri fabbricanti.

**Varietà delle forme d'onda**

Il nuovo generatore con scala dei grigi fornisce un'ampia varietà di forme d'onda e la possibilità di collaudare impianti TV monocromatica e a colori. I vantaggi principali sono elencati in questi sette punti:

1. Ampia scelta di forme d'onda d'uscita (a dente di sega; scalinata a 5, 7 o 10 gradini, su ogni linea, oppure ogni 4 o 5 linee o infine una riga completa di linea su ogni linea).
2. Possibilità di sovrapporre una sottoportante interna (comandata da un cristallo) od esterna sui denti di sega oppure sulla scalinata con un sincronizzatore del segnale di sincronizzazione del colore su ogni linea.
3. Variabilità del livello medio d'immagine: variazione automatica o manuale dell'ampiezza delle righe tra il livello del bianco e del nero su linee successive.
4. Gli impulsi di sincronizzazione di linea possono essere emessi od interrotti a seconda delle esigenze.
5. Possibilità di esclusione degli impulsi esterni per produrre una forma d'onda video composita.
6. Interferenza minima per la distorsione residua sulle forme d'onda di uscita.
7. Possibilità di aggiungere un piedestallo positivo o negativo alla forma d'onda a dente di sega o a scalinata.

Il generatore di righe e di impulsi quadrati sinusoidali TF 2905/8 è già conosciuto, ma il suo impiego abbinato con quello del Generatore con scala dei grigi costituisce un sistema in grado di produrre segnali di prova per tutte le forme di linearità nei sistemi televisivi oltre a quelle necessarie per la misurazione del guadagno e del ritardo da luminosità a cromaticità, del fattore K e della risposta.

**Nuovo sistema di trasmissione segnali TV « Audio in video »**

Un nuovo sistema di trasmissione dei segnali TV, conosciuto sotto il nome « audio in video », verrà prodotto su licenza della B.B.C. dalla Pye T.V.T. Ltd, Società del gruppo Pye of Cambridge.

In questo sistema il segnale audio modulato ad impulsi codificati viene abbinato con la forma d'onda del segnale video, in modo da poter trasmettere

entrambi i segnali simultaneamente sul medesimo canale. Ciò permette di ridurre il numero delle linee o dei collegamenti necessari con conseguenti economie sui costi di esercizio.

L'apparecchiatura comprende un dispositivo emittente ed uno ricevente, entrambi dotati di sistemi autonomi di alimentazione, che occupano uno spazio minimo. Al fine di facilitare ai tecnici televisivi il controllo del solo segnale audio o del solo segnale video, nell'apparecchiatura sono previsti dei demodulatori Mr. Tom McGann, direttore per il marketing della Pye T.V.T. Ltd, ha dichiarato: « Si prevede che questa apparecchiatura potrà trovare molte applicazioni, comprese le trasmissioni internazionali, in collegamento diretto o via satellite. Anche il mercato della televisione a circuito chiuso ricaverà dei notevoli vantaggi dall'impiego di questo nuovo sistema negli impianti più grandi ».

**VT Akay recording system**

La facilità d'uso e gli innumerevoli campi di applicazione dei sistemi di registrazione audiovisiva su nastro sono stati illustrati a Torino, nel « Salone 200 » dell'Unione Industriale, durante un incontro organizzato dalla Hi-Fi Stereo International e dalla « Electronica Lombarda » rappresentante esclusiva per l'Italia della industria giapponese « Akay Electronic Co », costruttrice di tali apparecchiature.

L'ing. Kaneuchi, ha illustrato innanzitutto la versatilità di impiego di questo tipo di registrazioni che possono venir effettuate con complessi semifissi o con quelli portatili. Il vantaggio di poter disporre immediatamente delle riproduzioni effettuate di un determinato fatto od avvenimento rende questi apparecchi molto interessanti non solo come strumenti da impiegare nella vita privata o durante il tempo libero, ma soprattutto come mezzi di lavoro e di insegnamento.

In special modo il tipo portatile si presta per controllare i movimenti effettuati dagli operai nei corsi di addestramento per far constatare agli stessi, immediatamente, gli errori in cui sono incorsi, così da facilitare una autocorrezione pochi secondi dopo il movimento errato.

Un settore molto interessante di applicazione è quello automobilistico: ogni nuovo modello richiede, da parte delle officine di riparazione o di assistenza, particolari avvertenze negli interventi dei meccanici. Attualmente vengono inviati agli interessati, manuali e circolari esplicative e qualche volta si organizzano veri e propri corsi di aggiornamento, convocando alla Casa madre quelle filiali più grosse i capi-officina, con un onere considerevole e disagi da parte del personale, sia esso allievo o insegnante. Con i moderni sistemi audio-visivi, invece , è pratico, comodo e economico far partecipare un numero di persone ai corsi di aggiornamento, con una sola persona incaricata di visitare tutte le officine autorizzate, nelle quali, durante orari concordati, tenere a tutti i componenti la lezione sui nuovi sistemi di intervento.

Un altro vantaggio offerto dalla registrazione audiovisiva su nastro è dato dalla possibilità di annullare la parte mal riuscita, di effettuare montaggi come per le registrazioni solo foniche, così da utilizzare al massimo il materiale disponibile. L'apparecchiatura portatile è dotata di un piccolo monitor, che tiene l'operatore costantemente informato sull'andamento della ripresa, per quanto il funzionamento della telecamera sia completamente automatico e non richieda, in via di massima, complicate registrazioni manuali.

I due tipi di apparecchi prodotti dalla Akay Electric Co e presentati dalla Electronica Lombarda sono l'X-500VT, semifisso, e il VT-100, portatile. Il primo consiste in un registratore, in un televisore ed in una telecamera. Il nastro, da 1/4 di pollice, è ad altissima fedeltà, è molto flessibile, e fa risparmiare tempo e denaro. Dispone di due velocità standard di registrazione, cioè 3 3/4 e 7 1/2 pollici per secondo a 4 piste, selettore a pulsanti, bidirezionale per l'ascolto, comando a distanza, arresto automatico e numeratore con azzeratore. In tal modo esso diventa un registratore audio ad elevata qualità.

Il modello VT-100, portatile, è costituito da tre pezzi: registratore video e audio a nastro, telecamera e monitor. Il peso è molto ridotto (4,6 Kg.) e così anche le misure. Infatti, il registratore ha le seguenti dimensioni: cm. 25 x 26 x 11; la telecamera, che pesa Kg. 1,9 cm. 18 x 7,5 x 11 e il monitor cm. 9,8 x 11 x 26. Le riprese effettuate con questo secondo apparecchio si possono poi, naturalmente, riprodurre su un normale televisore, opportunamente adattato.

Il costo è di 1.200.000 per il modello X-500VT e di L. 900.000 per il VT-100. I nastri per bobine con una durata di registrazione di 20 minuti costano in media 4.000 lire e possono, come già accennato in precedenza, venir riutilizzati un numero infinito di volte.

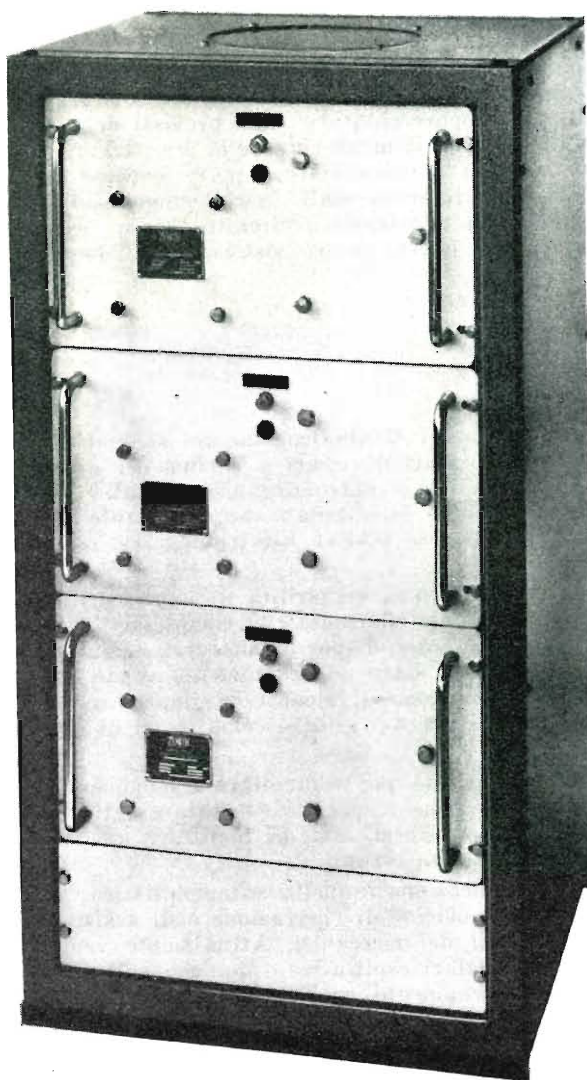



Fig. 1

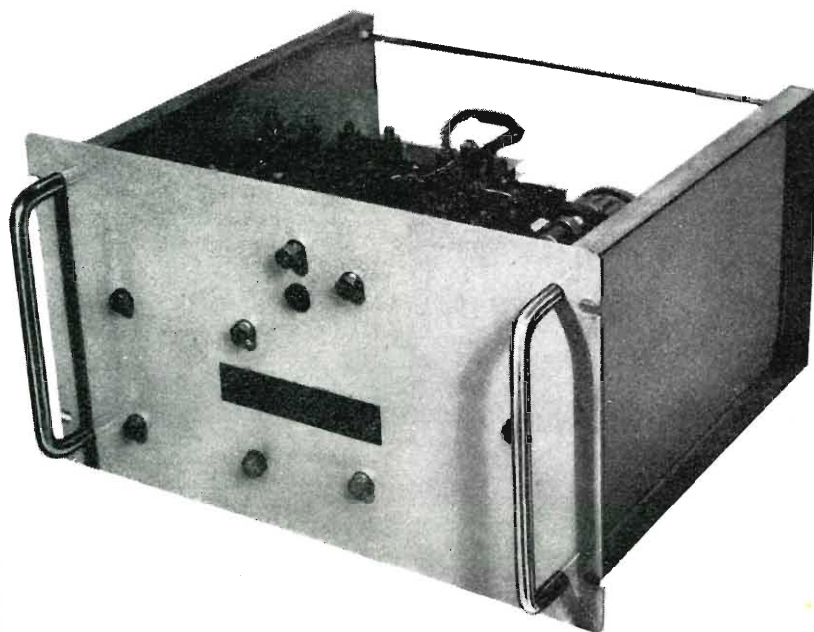



Fig. 2

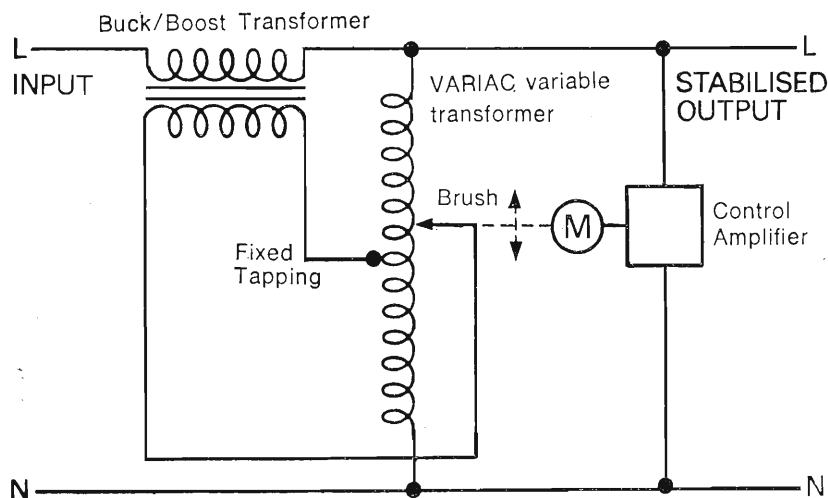



Fig. 3

**Stabilizzatori automatici di tensione per alimentazione di rete a C. A.**

La Zenith Electric Company Ltd di Wavenden, Bletchley, Inghilterra, annuncia i « Powerstay » (vedi Figg. 1 e 2), una nuova serie di stabilizzatori automatici di tensione per ridurre le variazioni di tensioni di rete nelle alimentazioni mono e trifase e assicurare così il corretto funzionamento dell'attrezzatura sensibile alla tensione. I complessi sarebbero notevolmente più economici di altri con prestazioni equivalenti. La Società costruisce modelli con potenza apparente da 2,4 a 93,4 kVA per fase (cioè fino a 280 kVA per un'alimentazione trifase), tutti indicati per qualunque frequenza d'alimentazione fra 45 e 65 Hz. Un vantaggio particolare del metodo di stabilizzazione adottato è che la forma d'onda d'uscita è influenzata dalle variazioni nel carico, nel fattore di potenza del carico o nella frequenza di alimentazione, eliminando così la possibilità di distorsioni.

I dispositivi danno un'alimentazione a tensione costante ($\pm$ 0,3) in qualsiasi condizione di carico. Detta precisione non è influenzata dalla temperatura. La rapidità di correzione è alta (p. es. 50V/sec. nel caso dei monofase più piccoli) e la rumorosità di funzionamento è praticamente nulla. Il rendimento è dell'ordine di 95 $\div$ 98%.

La tensione d'uscita è regolabile tra 200 e 250V sui modelli monofase e fra 345 e 440V sui modelli trifase con collegamenti a stella.

**Autotrasformatore variabile**

Il principio di funzionamento dei Powerstay (Fig. 3) è basato sul fatto che il valore efficace della tensione d'uscita dello stabilizzatore è controllato in continuazione mediante un ponte sensore rivelatore. L'eventuale segnale di errore è amplificato in un servoamplificatore transistorizzato che regola la corrente che aziona un motore a c.a. Il motore sposta le spazzole di un auto trasformatore variabile « Variac » rispetto a una presa fissa e quindi modifica la tensione trasversale all'avvolgimento primario di un trasformatore fisso « abbassatore/innalzatore ». La tensione risultante nel secondario di questo trasformatore viene sovrapposta all'entrata in modo da correggere esattamente l'errore.
Sull'autotrasformatore Variac sono previste due prese fisse alternative. Con il trasformatore « abb./inn. » collegato in serie all'entrata, una presa permette di correggere variazioni d'entrata fra — 20% e + 10%, l'altro, variazioni di ± 15%, valori più che sufficienti per la maggior parte delle normali variazioni di rete, siano esse introdotte alla sorgente o siano provocate da un carico intermittente dei sistemi di distribuzione locali. E' inoltre possibile compensare le cadute di tensione nei lunghi cavi di alimentazione.
Con il trasformatore « abb./inn. » e gli avvolgimenti secondari collegati in parallelo, invece, le variazioni d'entrata permesse sono dimezzate, come pure la rapidità di correzione, mentre la corrente a kVA nominali sono raddoppiati. Si costruiscono anche modelli in grado di regolare variazioni d'entrata superiori.

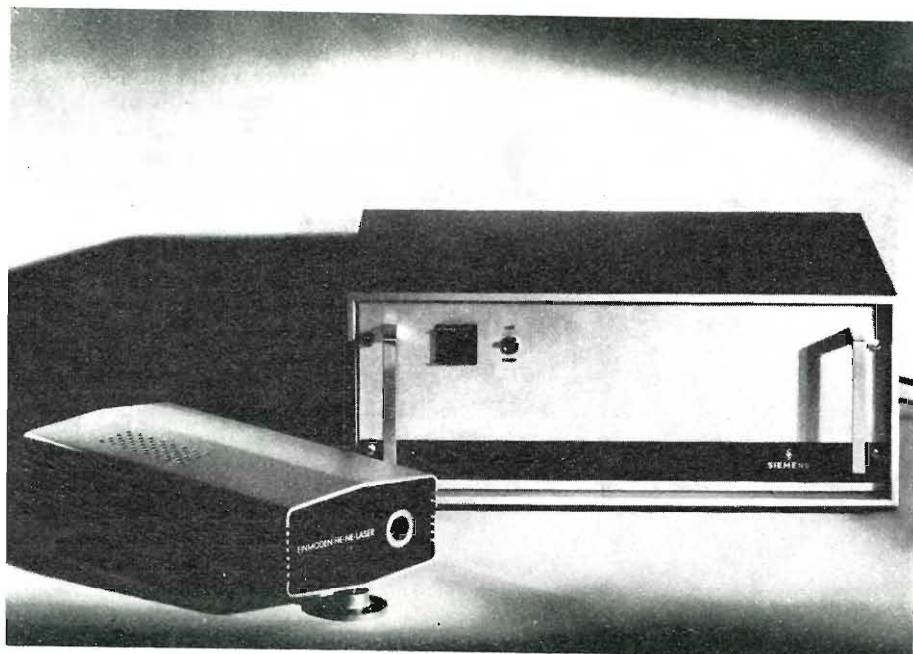
**Stabilizzatori trifase**

Gli stabilizzatori trifase Powerstay consistono essenzialmente di tre complessi monofase. La disposizione più comunemente adottata consiste nel collegare tre stabilizzaztori indipendenti fra le tre linee e il neutro di un cavo d'alimentazione a quattro trefoli collegati a stella. Se però si sa che il carico sarà equilibrato e che le variazioni di tensione saranno all'incirca uguali in ciascuna linea, è possibile realizzare delle economie impiegando un unico circuito sensore (collegato tra una fase e il neutro) per regolare le parti mobili di un complesso di tre in batteria. Si possono anche fornire stabilizzatori collegati a triangolo per alimentazioni a tre trefoli trifase.
Gli stabilizzatori sono normalmente forniti come complessi da pavimento debitamente ventilati, ma i complessi più piccoli si prestano anche al montaggio su banco, scaffale o mensola, fra gli accessori facoltativi supplementari si hanno contatori, fusibili, ruttori, ecc.

**Sistema di addestramento audiovisivo per l'industria, le scuole e le università.**

La Plessey Company britannica ha messo a punto un avanzato sistema di comunicazione audiovisivo ritenuto il più simile alle comunicazioni dal vivo. Esso è soprattutto inteso per l'applicazione nelle industrie nelle fasi di apprendistato, nelle scuole e nelle università.
L'apparecchiatura, a cui è stato dato il nome di Plessey AV Communicator, impiega un film di 35 mm. ed un nastro registratore standard. I programmi completi vengono prodotti dal Centro Sistemi Audiovisivi di Mitcham, presso Londra, perfettamente attrezzato all'uopo.
Nell'annuciare la nuova apparecchiatura la Plessey precisa che l'esperienza ha dimostrato che i sistemi di addestramento audiovisivo hanno sofferto nel passato per mancanza di adeguate facilitazioni. Un portavoce ha dichiarato: « Noi possiamo fornire un sistema molto avanzato e facilitazioni per attrezzarlo con programmi ad hoc entro giorni invece che settimane. Gli esperimenti nel nostro stabilimento hanno dimostrato che in alcuni casi il tempo dell'operatore può venir dimezzato — un risparmio veramente notevole ».

**Nuovo laser all'elio neon**

Per molte applicazioni tecniche e scientifiche sono indispensabili laser che funzionino in servizio monomodo sia trasversalmente sia longitudinalmente. Il raggio laser è formato in tal caso da un'unica riga. Dato che il campo di frequenze, nel quale si può trovare questa riga è molto grande rispetto alla ampiezza della riga stessa, è necessario stabilizzarne la posizione di frequenza. Ne risulta un raggio laser con ampiezza di riga molto limitata e lunghezza d'onda esattamente definita.
La Siemens offre ora il primo laser al mondo all'elio-neon che presenti una stabilità di frequenza confrontabile con lo standard primario di lunghezze (Krypton 86). L'impiego di una cella di assorbimento Zeeman conferisce

Il Laser elio LG. 65 industriale ad alta stabilità di frequenza Siemens

al nuovo laser LG 65 all'elio-neon una stabilità di frequenza superiore almeno di una potenza di 10 a quella dei sistemi di laser tradizionali. L'LG 65 comprende: generatore laser e cella Zeeman, nonché un'unità di alimentazione e regolazione contenuta in un cassetto da 19". Per la messa in servizio basta premere un pulsante.

Il principale vantaggio che l'LG 65 offre in confronto ad altri tipi di laser è una maggiore stabilità nel tempo. Infatti non si altera lungo tutto il corso di vita dell'apparecchio, vale a dire in molte migliaia di ore. L'apparecchio è completamente automatico e d'uso semplice. Il generatore è in esecuzione compatta e facile da spostare. L'elevata stabilità di frequenza, che è riproducibile, viene raggiunta a soli 30 secondi dall'inserzione.

Questi vantaggi aprono all'LG 65 un vasto campo di applicazioni, tra le quali l'allestimento di macchine per la lavorazione fine dei metalli, i controlli di macchine a comando numerico, lo standard secondario per tarature e misure con sistemi interferometrici. Con il sistema di misura interferometrico si ottiene una precisione di ± 0,1 μm su tratti lunghi alcuni metri, con informazioni in forma digitale. Un ulteriore esempio d'impiego è la misura senza contatto delle velocità di flussi, di tratti di materiale laminato o di estrusi, con l'ausilio dell'effetto Doppler. La frequenza ottenuta con l'effetto Doppler in tal caso funge da misura per la velocità dei flussi oppure dei pezzi.

**Ridotti del 20% i costi di approvvigionamento di una ditta francese con l'acquisto dei componenti attivi e passivi da un'unica fonte**

Acquistando componenti sia attivi, sia passivi da un'unica fonte, la EPE S.A. di Montreuil, Parigi, è riuscita a ridurre del 20% i costi di approvvigionamento dei componenti relativi a una serie di apparecchiature elettroniche ad alta precisione per misura e controllo.

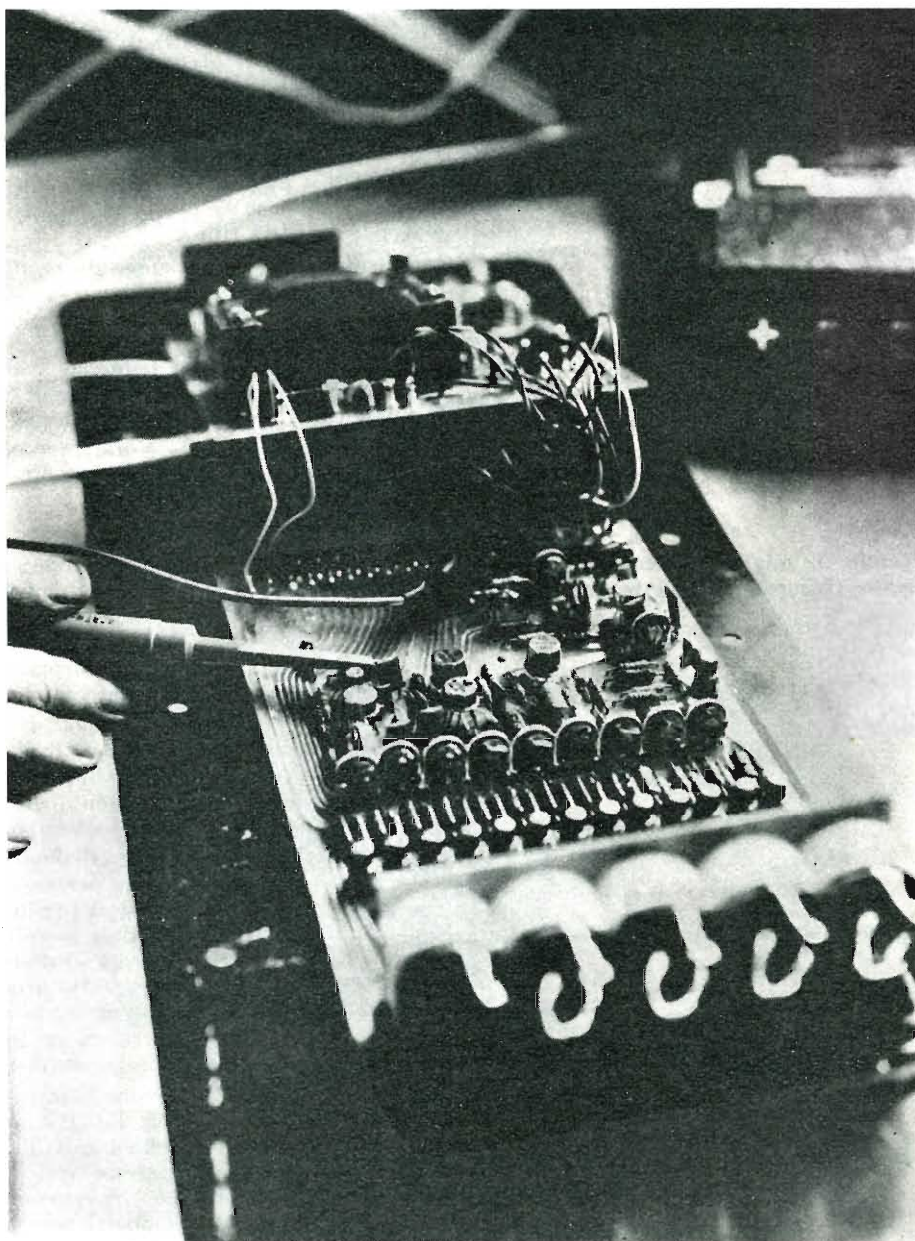
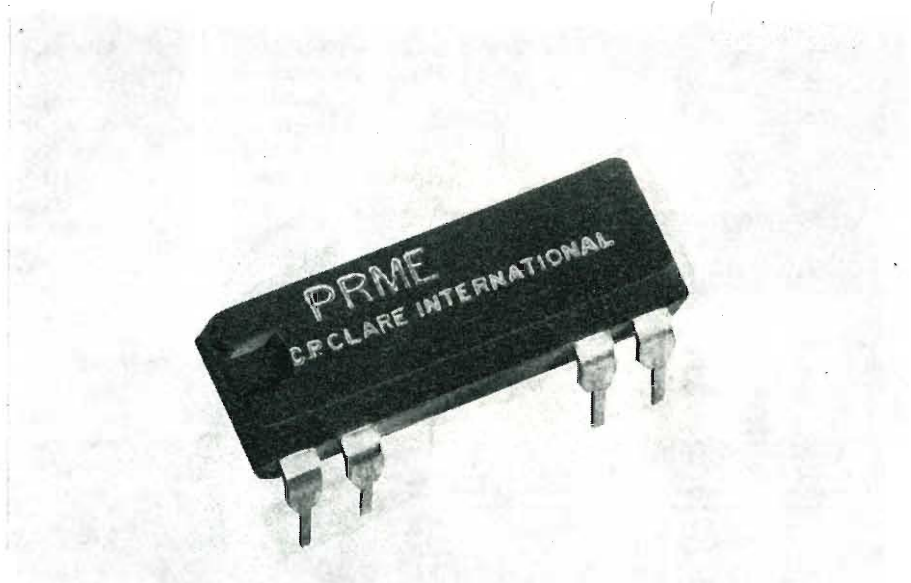
Grazie all'originale formula d'acquisto gli apparecchi costruiti dalla Società francese sono stati resi disponibili sul mercato con una «esauriente» gamma di caratteristiche (tale cioè da non rendere necessario l'impiego di sistemi periferici aggiuntivi) ad un prezzo notevolmente competitivo.

«Il loro rapporto costo/prestazioni è ineguagliato in Francia e per la maggior parte del territorio europeo» ha affermato monsier Lelouch, Direttore Commerciale della EPE. «Molti fabbricanti ritengono opportuno nascondere il costo reale di un nuovo apparecchio facendo comparire nel listino offerto un modulo base al quale deve essere aggiunto successivamente un certo numero di elementi a richiesta per ottenere prestazioni complete. Senza tali accessori opzionali, in molti casi, le prestazioni consentite sono talmente ridotte da risultare inadeguate alle esigenze specifiche del cliente».

Il sistema 6900 della EPE, per impiego industriale, è particolarmente orientato alla misura e controllo di variabili di processo. Costituito da una serie di indicatori digitali e apparecchi associati il sistema è in grado di eseguire rilevazioni e misure a lunghe distanze (superiori a 500 m) o di collegarsi, in maniera diretta, con elaboratori industriali funzionanti in tempo reale.

Al posto della più frequente e costosa unità di controllo per ognuno dei punti del processo, l'EPE impiega un ripetitore per retroazionare le informazioni alla stazione centrale di controllo o all'elaboratore. Con ciò si riduce il fabbisogno di manodopera e apparecchiature e si risparmia tempo. Il sistema comprende un voltmetro digitale a 2000 punti d'esame, un frequenziometro a 10.000 punti, un visualizzatore di controllo a lunga distanza, un ripetitore in parallelo, un rivelatore analogico di soglia, un analizzatore a due fili e un convertitore per l'estensione del campo di misura.
Ricerche di mercato svolte dalla Società Francese hanno messo in evidenza il notevole fabbisogno di apparecchiature di questo genere e la consistenza della domanda.

Per rispondere a tali risultanze e per conseguire un'elevata riduzione dei costi la EPE ha deciso l'acquisto di componenti in grandi quantità. E' stato perciò messo a punto un programma di approvvigionamento di componenti con la TISCO.

Grazie a tale interessante accordo la EPE ha avuto la possibilità di risolvere il problema di una regolare fornitura — a prezzi contenuti — della linea di componenti passivi (resistenze a strato metallico, condensatori ceramici etc.) ed attivi (diodi, circuiti integrati ad alta velocità con logica Transistor Transistor) inerenti alla produzione del sistema 6900 con un minimo volume di scorte di magazzino e con un minimo immobilizzo di capitali.

**Nuovo Picoreed Clare dual-in-line**

Questo relé subminiatura con contatti sotto ampolla è direttamente utilizzabile con circuiti integrati.

Può essere pilotato da TTL 54 o 74 (o simili) senza buffer né amplificatore, ed inoltre è disponibile per alimentazioni a 6, 12, 24 Vcc.
Sensibilità 35 mW per accoppiamenti con circuiti integrati: da 45 a 130 mW per gli altri tipi.

Incapsulato in resina epossidica, offre ottime prestazioni in condizioni ambientali estremamente critiche.
Il Picoreed ha un contatto normalmente aperto (1 forma A) e commuta 10 VA (100 Vcc max 0,5 Acc max).
Rigidità dielettrica fra bobina e contatti 500 Vcc minimo.
Il tempo di intervento del Picoreed è di 500 microsecondi massimo.
Il tempo di rilascio è di 100 microsecondi massimo.

**Premio al miglior articolo o componente riguardante l'elettrodeposizione**

La « OXY Metal Finishing Europe » ha offerto a « Instiute of Metal Finishing » un premio annuale per il migliore articolo o componente riguardante l'elettrodeposizione, con particolare riguardo alla sua applicazione all'elettroplaccatura.
La gara è aperta a tutti i fabbricanti o progettisti di tutto il mondo di prodotti o componenti elettroplaccati.

La concessione sarà sottoforma di un trofeo presentato ogni anno dalla OXY Metal Finishing Europe alla Casa che fabbricherà e metterà in commercio il miglior articolo. Ci sarà pure un premio in denaro per il progettista, oppure, se questo non fosse possibile, ci saranno compensi speciali a richiesta dei vincitori del concorso.

— Gli articoli per il concorso devono avere una parte notevole elettroplaccata della loro superficie. Devono essere prodotti completi o parti componenti intese per l'introduzione in altri prodotti. Possono essere di ferro, di ottone di lega a base di zinco o di altri metalli; sono pure ammesse materie plastiche elettrodepositate. Gli articoli devono presentare qualche pregio particolare nel loro campo e rispondere allo scopo per cui sono stati studiati e inoltre devono essere previsti per una facile placcatura in oro (compresa la pulitura) e per una soddisfacente prestazione in servizio normale successivo. Devono essere stati prodotti commercialmente almeno da due anni.

Gli articoli in oggetto devono essere inviati a « Institute of Metal Finishing, 178 Goswell Road, London, E.C.1. » e contrassegnati « Design for Electroplating Award ». Si può richiedere all'istituto suddetto un modulo d'iscrizione di accompagnamento a ciascun articolo presentato. Non vi è nessun limite al numero degli articoli, che i concorrenti possono presentare.
Un'utile guida circa i requisiti per un buono studio di finitura si può avere

dalle seguenti pubblicazioni:

— Design for Metal Finishing (Institute of Metal Finishing: 5 scellini):

— Raccomandazioni per il progetto di articoli metallici da ricoprire BS4479. 1969 (British Standards Institution: 15 scellini).

La OXY Metal Finishing Europe è il centro di coordinazione di recente fondazione, per tutti gli interessati alla finitura dei metalli operanti in Europa della « Occidental Petroleum Corporation ».

Oltre ai distributori e ai gruppi residenti nella maggior parte dei Paesi europei, la OXY Metal Finishing Europe ha costituito l'EFCO nel Regno Unito, l'« Instituto Electorquiunico » in Spagna, l'OXY Metal Finishing nel Benelux e l'OXY Metal Finishing a Ginevra.

Il Presidente della Società è Mr. René Rochat, che nell'annunciare il concorso, ha detto: « Siamo molto lieti di dare questo contributo all'incoraggiamento dello studio di prodotti elettrodepositati, perché siamo a conoscenza dell'aumentato interesse che i fabbricanti mostrano per il richiamo estetico dei loro prodotti, unitamente alla necessità di una produzione economica ed efficiente.

**Misuratore di L-C digitale della Systron Donner Corporation**

Misure di induttanza e capacità si possono fare numericamente. Il nuovo misuratore S-D mod. 9400L-C misura induttanze con la precisione di 0,1μH e di capacità a 0,1 pF. Il lettore contiene 4 cifre. La precisione delle misure a fondo scala è ± 1% ± 1 digito. Le portate di fondo scala sono da 100 pF a 100μF in scatti di 7 decadi, e da 100 μH a 100 mH in scatti di 4 decadi.

In passato, le misure di induttanza e capacità si facevano sintonizzando un ponte di confronto e leggendo il valore su un misuratore analogico. Questo metodo è lento, impreciso e soggetto agli errori dell'operatore. Il mod. 9400 è stato studiato per un funzionamento semplice e preciso da parte di qualunque addetto alle misure.

La flessibilità del misuratore 9400 L-C può essere ulteriormente estesa presentando l'uscita BCD di tipo standard. L'unità può così esere usata con gli stampatori o comparatori in applicazioni automatiche « go-no-go ».

Utenti potenziali del 9400:

1) Ingengere progettisti di strumenti per prove di circuiti e di componenti
2) Reparti di controllo per componenti di ripartizione e di cernita
3) Reparti di fabbrica e di montaggio per prove e controllo di componenti.

Il 9400 è leggero e compatto, può essere usato sopra un banco di prova e in una incastellatura. Gli indicatori di lettura sono tubi visivi illuminati, facilmente percepibili a distanza. L'intera unità è progettata con la tecnica dello stato solido, comprese le più recenti logiche a circuiti integrati.

### Seminario sui semiconduttori Telefunken dell'11 settembre 1970

Nella Sala dei convegni del Palazzo N. 7 della Meccanica del quartiere fieristico milanese, indetto dalla Sezione Componenti della Telefunken S.p.A. di Cinisello Balsamo, si è svolto un interessante convegno avente per argomento i semiconduttori e i circuiti integrati di più recente sviluppo della fabbrica tedesca di Heilbronn. L'alto livello tecnico delle conferenze tenute in lingua tedesca da eminenti tecnici e scienziati della Telefunken (la simultanea traduzione in italiano su canale radio ricevuto via cuffia, deve essere ricordata per completezza), la cordialità dell'incontro italo-germanico e larghezza dei mezzi di accoglienza hanno conferito al Seminario un carattere di superiore distinzione e assicurato il successo, di cui il Direttore della Telefunken italiana Dott. Luigi Giannitrapani può andare fiero.
Oggetti delle undici conferenze e i nomi dei conferenzieri sono stati i seguenti:
— Possibiltà d'impiego di componenti speciali e semiconduttori (Bombardt)
— LSI, integrazione su larga scala (Ehlbeck)
— Panorama sui diodi al silicio (di commutazione, varicap zener) (Badewitz)
— Transistori di potenza per alta frequenza e amplificatori a larga banda (Freygang)
— Amplificatori integrati di bassa frequenza (Mattfeld)
— TAA920 Amplificatore integrato di FI MA e MF con filtri ibridi (Strobel-Hofmann)
— TAA930 Amplificatore integrato di FI suono (Kihm)
— Transistori al silicio per alta frequenza transistori per segnali piccoli e transistori di potenza) (Kartz)
— Telecon - Tubo di ripresa per TV a semiconduttori (Epple e Garstner)
— Panorama sui componenti semiconduttori del futuro e loro campi di applicazione (Dallt).
Ognuno intende che trattasi di componenti, che caratterizzano l'era elettronica attuale in continuo frenetico sviluppo, che torna ad onore di questi nostri tempi, spesso tanto deprecati, nei quali non mancano cervelli per nulla indegni dei grandi del passato.

*A. N.*

# Al Senatore Prof. Giacinto Bosco

## (ministro delle Poste e Telecomunicazione)

(segue da pag. 325)

*e la saturazione dei colori risultino degradate di fronte ai tremendi problemi di sopravvivenza del Paese.*
*Probabilmente l'equazione differenziale di tali problemi non è integrabile; in attesa di un calcolo tensoriabile ad hoc, che la risolva, perché non sbarazzare il campo delle difficoltà di ben più modeste dimensioni, come il fattaccio TVC?*
*Il mondo è colorato, una gamma di grigi è inadeguata a descriverlo.*
*Pallide larve dei pionieri televisivi italiani sorgete e deponete a piè dell'ara sacra all'evoluzione, perché non sia bruttata dall'oblio, l'olocausto del lavoro compiuto, affinché il dio Colore elargisca un germe policromo nella desiderata variopinta zana della nostra TV, prima che gli attuali Italiani siano vermi nella bara.*

dott. ing. A. Nicolich

---

### Felicitazioni

La direzione e la redazione de „l.Antenna„ desiderano esprimere le più vive felicitazioni al Sig. Lionello Napoli, della "Aldena", nostro caro amico, per il matrimonio del figlio Giuseppe con la Signorina Bertulli Marina.

---

(a cura dell'ing. Antonio Nicolich)

Don Davis

# Sonorizzazione Altec Acousta Voicing*

*(parte seconda)*

## 1. - PRATICA DISCUSSIONE DEL MODO DI « ACCORDARE » LE PROPRIETÀ ACUSTICHE DI UN AMBIENTE

Lo sviluppo delle tecniche adottate per installare e regolare i filtri degli impianti sonori con successo è avvincente. Per foggiare la caratteristica elettrica dei filtri rapidamente, con precisione ed economicamente, quando l'inverso del filtro adatta esattamente la risposta combinata dei trasduttori, dei circuiti elettronici e del locale, occorre essere specializzati.
Sebbene questa specializzazione sembri difficile da acquisire, l'esperienza ha dimostrato che gli installatori di materiale audio molto ben introdotti non trovano difficoltà ad acquisirla.
Il punto più difficile dell'Acousta-Voicing è stato notoriamente il progetto di un impianto sonoro di conveniente capacità di accettare le maggiori possibilità di prestazione, che i filtri permettono. Molto spesso, il mancato successo nell'applicare il sistema Acousta-Voice ad un impianto sonoro, non è un guasto dei filtri dell'Acousta-Voicing, nè un inconveniente della relativa tecnica, ma l'incapacità di risolvere un problema fondamentale del progetto o dell'installazione dell'impianto sonoro. Qualunque impianto sonoro, ben progettato, accuratamente installato e rigorosamente collaudato, risponderà all'Acousta-Voicing con tutti i benefici effetti, che ci si possono attendere.

Se l'impianto sonoro è inadeguato, l'Acousta-Voicing aumenta gli inconnveienti. Per esempio, consideriamo che la potenza disponibile sia insufficiente. Se l'Acousta-Voicing riesce ad aumentare di 10 dB il guadagno globale, mentre l'amplificatore di potenza ha solo 5 dB di plus potenza disponibile, il complesso va in totale distorsione.

Altro esempio è un errore nello stabilire correttamente la distribuzione acustica. Prima di applicare l'Acousta-Voicing, la differenza di livello di pressione sonora fra il posto ove è collocato l'altoparlante e un posto di ricezione del solo suono diretto della voce del dicitore, può, se la cifra di guadagno acustico è bassa, essere piccola, 2 o 3 dB. L'osservatore che passeggia fra l'area servita e quella non servita, generalmente sente che è un poco giù, ma può seguitare ad ascoltare. Quindi, se l'Acousta-Voicing aumenta il guadagno acustico di 15 o 20 dB, lo stesso osservatore si stupisce di trovare un enorme « buco » nel campo di ascolto.
L'Acousta-Voicing non intende curare errori di progetto, di tecnici o d'installazione.
Qual è l'adeguata distribuzione? Come si è calcolato il guadagno acustico? Quale potenza occorre? Dove disporre gli equalizzatori dell'Acousta-Voicing entro l'impianto e che cosa richiedono all'impianto, se c'è qualcosa di speciale?
Queste e molte altre simili domande sono il soggetto del resto dell'articolo.

## 2. - DESCRIZIONE DI UN TIPICO IMPIANTO SONORO

Per descrivere l'Acousta-Voicing sceglieremo un ottimo impianto sonoro come esempio. Esso è indicato nello schema a blocchi di fig. 5 ed è composto dei seguenti componenti accuratamente scelti:
« A » = microfono a cardioide a condensatore Altec M-50. È un microfono con risposta uniforme in frequenza e con diagramma a cardioide, provvisto di mezzi di montaggio antiurto, di protezione contro il vento e di caratteristiche stabili a lunga scadenza;
« B » = preamplificatore microfonico Altec 1588. Questa unità conferisce all'impianto la capacità di accettare livelli d'entrata alti ai capi dell'impedenza 150 Ω d'entrata. È un'unità modulare ad innesto, che consente una facile riparazione in caso di cattivo funzionamento;
« C » = amplificatore miscelatore Altec 1592. Questa unità accetta cinque entrate, ciascuna delle quali può essere usata per microfono, fono, o livello di linea e può presentare impedenze d'ingresso di 150, 600 o 47000 Ω. La potenza di uscita è sufficiente a pilotare reti equalizzatrici passive a livelli alti abbastanza per superare la rumorosità del sistema;
« D » = trasformatore adattatore di linea Altec 15095. Questa unità è usata per trasformare il regolatore della entrata 5 dell'amplificatore miscelatore, alla linea 600 Ω, livello « zero » per ricevere l'uscita dell'analizzatore d'onda;
« E » = filtro passa-basso Altec 9065A, che fornisce l'attenuazione di 3 dB alla

(*) da: Audio, dicembre 1968.

Fig. 5 - Impianto sonoro fondamentale. Disegno illustrativo per risultati positivi dell'Acousta-Voicing.

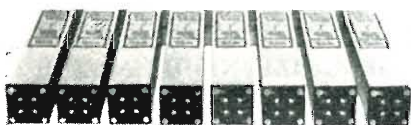
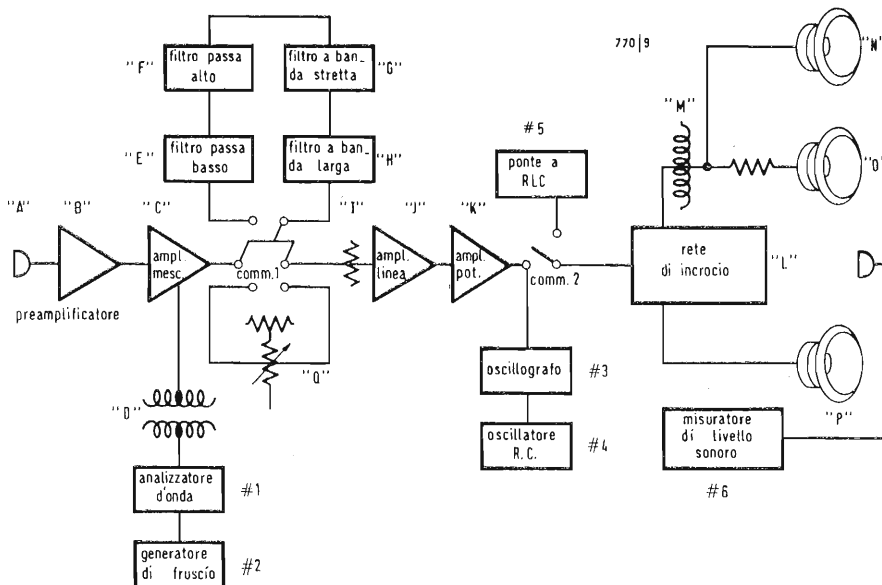



Fig. 6A - Serie di filtri a banda stretta 9013 montati su un pannello da incastellatura normalmente usato nelle comuni installazioni.

Fig. 6B - gruppo completo della serie di filtri a banda larga 9017 costituente il gruppo di filtri 9018A.

frequenza scelta (generalmente 12,5 kHz) e attenuazione crescente alla velocità di 18 dB/ottava oltre la frequenza scelta di riferimento. Ciò assicura che non vi sia risposta oltre la capienza di passa-banda dei filtri usati per « accordare » l'impianto;

« F » = filtro passa-alto Altec 9066A, che fornisce l'attenuazione di 3 dB alla frequenza scelta (generalmente 70 Hz) e attenuazione crescente alla velocità di 18 dB/ottava sotto la frequenza scelta. Ciò assicura che non vi sia risposta al disotto delle capacità di passa-banda dei filtri usati per « accordare » l'impianto;

« G » = serie di filtri a banda stretta Altec 9013. Questi filtri sono accordati a ciascuna delle 24 frequenze centrali di banda 1/3 di ottava standard 150, da 63 a 12500 Hz. I filtri s'incrociano con i filtri adiacenti alle loro rispettive attenuazioni a metà, permettendo così di modellare curve di risposta di ampiezza senza discontinuità (v. fig. 6*a*);

« H » = serie di filtri a larga banda Altec 9017. Questi filtri sono accordati alle 8 frequenze centrali di banda di ottava standard ISO da 63 a 8000 Hz. Anche questi filtri s'incrociano con i filtri adiacenti alle loro rispettive attenuazioni a metà, permettendo di foggiare curve di risposta di ampiezza senza discontinuità (v. fig. 6*b*);

« I » = resistenza di terminazione. Il valore di questa resistenza è tale che quando è posta in parallelo all'impedenza d'ingresso dell'amplificatore di linea, porta l'impedenza risultante a 600 Ω;

« J » = amplificatore di linea Altec 1591A. Questa unità fornisce un guadagno di 40 dB, realizzando la compensazione delle perdite d'inserzione dei filtri;

« K » = amplificatore di potenza 100 W Altec 1594A. Questa potenza è giustificata nelle seguenti condizioni:

1) livello acustico massimo desiderato 85 dB LPS,

2) massima distanza dell'ascoltatore dall'altoparlante 150 piedi (50 metri),

3) dati di resa dell'altoparlante 113 dB LPS a 1,2 m. C'è una caduta di 32 dB a 50 m dovuta alla legge dell'inverso al quadrato; 113—32=81 dB a 50 m e a 1 W di entrata elettrica,

4) un aumento di 4 dB in potenza = 2,5 × 1 W, ossia 2,5 W di entrata elettrica,

5) si deve ammettere un rapporto di cresta per evitare distorsione con tutti i generi di programmi. Si è stabilito un minimo (10 dB), così occorrono 25 W per la tromba, che serve la parte posteriore della chiesa,

6) la tromba, che serve la parte anteriore della chiesa richiede 6 dB in meno (poichè deve coprire metà distanza), 25/4 = 6,25 W. Tuttavia essa richiede 25 W d'ingresso al regolatore di 6 dB, che la precede,

7) il woofer (altoparlante dei bassi) è 3 dB meno efficiente delle unità per le alte frequenze e richiede, dopo l'Acousta-Voicing, 50 W;

8) i totali sono: 25 W posteriormente nella chiesa, 25 W nella zona frontale e 50 W per il woofer, per il totale generale di 100 W. L'amplificatore di potenza scelto deve fornire la piena potenza ai capi di 16 Ω di carico con un segnale d'ingresso di — 14 dBm;

« L » = rete d'incrocio Altec N-500 F prevista per l'uso a 16 Ω (se correttamente terminata). La fig. 7 mostra le impedenze e le connessioni dei piloti a questa rete e la loro impedenza c.a. risultante all'entrata della rete misu-

Fig. 7 - Questo schema mostra come sono disposti in un impianto Acousta-Voicing, l'adattamento d'impedenza (per assicurare la stabilità della frequenza d'incrocio) e i vari livelli di potenza (per compensare le differenze di livello dovute alla legge dell'inverso del quadrato della distanza).

rata con un ponte d'impedenza. Se non si realizza il corretto adattamento d'impedenza, la frequenza d'incrocio si sposta, con conseguenti indesiderate interazioni con i filtri dell'Acousta-Voicing;
« M » = autotrasformatore a larga banda passante Altec 15067, che permette di variare l'impedenza da 2 a 1, da 4 a 1, da 1 a 4 e da 1 a 2;
« N » = pilota di compressione ad alto rendimento Altec 288D montato su di una tromba a due celle, Altec 203B e previsto per l'area retrostante dell'auditorio. L'installatore deve essere così abile da guardare attraverso la gola della tromba montata e « vedere » tutte le sedie che intende servire. Inversamente, ogni sedia servita dalla tromba deve vedere senza ostacoli una delle due celle;
« O » = Altec 288D montato sulla tromba pluricellulare a 10 celle Altec 1003B e destinato alla metà anteriore dell'auditorio. Anche qui, tutte le sedie da servire sono visibili attraverso la tromba e possono guardare verso la tromba e vedere almeno una cella;
« P » = Altec 515B, che completa l'impianto sonoro. È un unità pilota di 15" per frequenze basse contenuta in mobile a inversione di fase 825, che è caricato da tromba nella regione dell'incrocio;
« Q » = attenuatore a ponte-T, 600 Ω, con 45 scatti di 1 dB ciascuno, usato unitamente a Sw1. Questo consente una commutazione istantanea fra le condizioni di equalizzazione e di non equalizzazione, con l'attenuatore, che sostituisce le perdite d'inserzione dei filtri.

## 3. - PROVA DELL'IMPIANTO SONORO PRIMA DELL'EQUALIZZAZIONE

Un impianto sonoro perfettamente progettato può essere una triste delusione, se non è correttamente installato. Da questa considerazione sorge l'opportunità di provare l'impianto sonoro. Senza pretendere di trasformare questo articolo in un libro di prova, diamo un rapido sguardo alle apparecchiature di prova usate da oltre 100 installatori di Acousta-Voicing Altec Lansing negli USA e nel Canada.

Apparecchiatura richiesta da Altec.

1) Analizzatore d'onda passa bande di 1/3 e di 1/10 di ottava, General Radio Co. 156A4 (WA). Questa unità, non solo serve da generatore accordabile di rumore se connesso ad un generatore di rumore distribuito, ma può essere usato anche come voltmetro di precisione od analizzatore di distorsione.

2) Generatore di rumore distribuito, General Radio Co., 1383A, (RNG). Fornisce « fruscio bianco » per le prove di distribuzione degli altoparlanti, « fruscio rosa » per prove di risposta in frequenza, quando si usa l'analizzatore a filtri passa-banda, e fruscio USASI per misure di guadagno acustico.
3) Oscilloscopio Tektronix 504. Si usa per visualizzare il ronzio e scoprire oscillazioni nell'impianto sonoro, per identificare frequenze di reazione e per analizzare le condizioni transitorie, quando si accorda l'impianto.
4) Oscillatore audio RC, General Radio Co., 1309A. Si usa per regolare i livelli di guadagno, per prove della risposta di circuiti elettronici e per l'identificazione di frequenze di reazione.
5) Ponte d'impedenza, General Radio Co., 1650A. Il ponte d'impedenza RLC viene usato per tutte le misure d'impedenza in c.a. in circuiti ponti, linee di altoparlanti ecc.
6) Misuratore di livello sonoro, General Radio Co., 1565-9002 (SLM). È fatto solo per gli installatori di Acousta-Voicing, con franchigia della Altec Lansing. È caratterizzato da microfoni appositamente studiati, da circuiti elettronici opportunamente regolati e dall'inclusione di un filtro di banda di ottava a 4 kHz, al posto della sua scala « A » normale.
Questi strumenti di misura più l'equalizzatore principale vengono usati per mettere a punto l'Acousta-Voicing. Vari installatori, oltre questi strumenti, aggiungono un voltmetro elettronico c.a.a. valore efficace, un regolatore diguadagno, un registratore di livello, un generatore di impulsi audio, una camera oscilloscopica, una decade di resistenze di potenza ed un contatore di frequenza.

## 4. - REGOLAZIONE DELLA RISPOSTA ACUSTICA A BANDA LARGA DELL'IMPIANTO SONORO

Dopo aver effettuato con successo tutte le prove dell'impianto. aver accertato che tutti gli altoparlanti servono tutte le aree loro assegnate con sufficiente potenza e riserva, adattato tutte le impedenze, regolati tutti i livelli, si può procedere al primo passo nell'equalizzazione acustica.
L'RNG viene disposto per l'uscita fruscio rosa, poichè l'analizzatore d'onda WA 1/3 di ottava ha larghezza di banda a percentuale costante e richiede un segnale di entrata che diminuisca di 3 dB/ottava all'aumentare della frequenza, se si vuole che la sua uscita rimanga di ampiezza costante. Il generatore RNG viene applicato all'ingresso del WA, la cui uscita viene a sua volta applicata all'ingresso 5 dell'amplificatore miscelatore, attraverso il trasformatore di adattamento 15095. Sw1 viene disposto in posizione filtri e i controlli di guadagno del mescolatore, dell'amplificatore di linea e dell'amplificatore di potenza vengono regolati per un'uscita indistorta dell'amplificatore di potenza, secondo l'osservazione oscillografica.
Il WA viene accordato a 1 kHz, banda 1/3 di ottava e l'uscita acustica del-

l'impianto sonoro viene aumentata fino a ottenere un'indicazione sull'uscita SLM nell'area di ascolto, che sia almeno 20 dB sopra il livello di rumore dell'ambiente. Il WA viene poi accordato alla banda 1/3 di ottava centrata a 63 Hz e si esegue la lettura sull'SLM. Bisogna aspettare un tempo sufficiente e prendere abbastanza campioni per assicurare una buona media dell'area dove si è ottenuta quella lettura. Questa viene allora registrata su un diagramma come in fig. 8. Ogni successiva frequenza centrale di 1/3 di ottava da 63 Hz a 12,5 kHz, viene letta e registrata.

La curva sul diagramma di fig. 8 è una rappresentazione ipotetica delle letture per illustrare il guadagno potenziale di una curva non ben utilizzata. Dopo aver ottenuto l'intero gruppo di letture e aver tracciato la curva i tecnici dell'Acousta-Voicing applicano la correzione a larga banda nella sezione a banda di ottava per spianare la parte più grande squilibrata della curva. Si effettuano molti successivi tracciamenti di questo tipo di curva, aggiungendo gradualmente dapprima i filtri a banda larga e poi quelli a banda stretta al circuito, finchè la curva viene ad assomigliare a quella di fig. 9. L'attenuatore « Q » in fig. 4 viene girato al massimo di attenuazione. Con Sw1 in posizione « filtri », il complesso viene aumentato di livello fino al punto in cui sta per iniziare la reazione, poi si porta Sw1 in posizione « attenuatore ». L'attenuatore viene girato un poco verso attenuazione minore, finchè la reazione tende nuovamente ad innescare. Il controllo principale di guadagno del mescolatore viene ridotto e Sw1 può essere usato per confrontare la differenza di guadagno e di qualità nelle due condizioni di « filtri inclusi » e « filtri esclusi ».

A questo punto dell'accordo, dove la curva di risposta tende a quella di fig. 9, la qualità del suono è eccellente, ma il guadagno necessariamente non sarà alto. La ragione di ciò è che questa curva rappresenta l'accoppiamento degli altoparlanti all'ambiente, ma non tien conto dell'accoppiamento dell'ambiente ai microfoni. Per risolvere questo problema, si impiega una seconda tecnica appena che la risposta a larga banda sia stata riportata entro le tolleranze desiderate.

## 5. - CONTROLLO DELLE FREQUENZE DI REAZIONE DELL'IMPIANTO

Il calcolo delle frequenze che più verosimilmente soddisfano al criterio di Nyquist di guadagno sufficiente e di corretto angolo di fase, affatica la mente di chiunque abbia familiarità con la complessa interazione degli spazi architettonici con gli impianti elettroacustici.

Fortunatamente, tale lavoro non deve essere fatto a motivo dell'attitudine « simile a un calcolatore » dell'ambiente nel selezionare sempre solo una frequenza di picco alla volta, anche quando ve ne sono molte separate solo da centesimi di secondo.

Il procedimento seguito è semplice. Si aumenta il guadagno dell'impianto sonoro finchè va in reazione. Agendo un poco con attenzione sui controlli si riesce a rendere questa frequenza di reazione una nota costante.

Si applica l'uscita dell'amplificatore di potenza all'ingresso dell'amplificatore verticale di un oscilloscopio, mentre all'entrata orizzontale dell'oscillografo è applicato l'oscillatore audio. Ciò permette di usare l'oscillatore a « battimento zero » della frequenza di reazione per mezzo delle figure di Lissajous. Non è essenziale che il battimento sia esattamente zero, ma bisogna far bene attenzione di prendere la fondamentale. Mentre non è affatto difficile esercitare l'orecchio di una persona a rivelare audibilmente il battimento zero, non è altrettanto facile ottenerlo. Primo, c'è sempre il pericolo di scambiare un'armonica per la fondamentale, specialmente a frequenze oltre 5 kHz. Secondo, l'oscillografo presenta altri disturbi, che possono intervenire, come instabilità, inneschi etc.

Infine, l'oscilloscopio consente la rivelazione istantanea dell'esatta perdita d'inserzione nei filtri adottati, quando cessa la rigenerazione.

In seguito al tempo di riverberazione di un locale, è molto facile sopravvalutare la perdita d'inserzione dei filtri con il semplice ascolto e l'operatore Acousta può riscontrare che lui stesso introduce perdite di 5o6 dB. Quando si usa l'oscillografo è raro superare 3 dB e generalmente si arriva a 2 dB per controllare ogni singola frequenza. L'operatore Acousta sceglie la frequenza dei filtri più vicina alla frequenza sul quadrante dell'oscillatore e gira l'attenuatore di 1 dB per volta finchè osserva sull'oscilloscopio la scomparsa della rigenerazione. (Dopo il battimento zero con le figure di Lissajous, si riporta l'oscilloscopio al normale funzionamento verticale, prima di inserire i filtri, per osservare da vicino l'effetto dell'inserzione dei filtri sulla forma d'onda del segnale). Si ripete questo procedimento finchè il guadagno aumenta fino al valore massimo calcolato potenzialmente disponibile con la distanza adottata tra microfono e altoparlante.

## 6. - EFFETTI DI PROSSIMITÀ, VIBRAZIONE E MICROFONI

Quando si avvicinano i microfoni ad un corpo che è grande rispetto alle loro dimensioni, il campo sonoro viene concentrato intorno ad esso e il sistema tende a suonare come se fosse in condi-

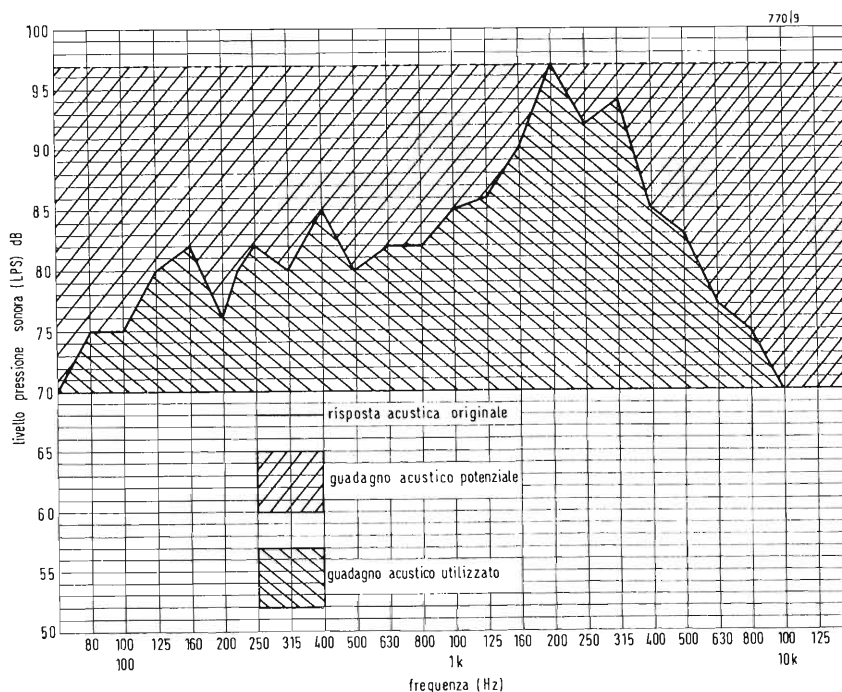



Fig. 8 - Curva ipotetica della risposta acustica originale. Indica il guadagno acustico potenziale disponibile, ma non utilizzato.

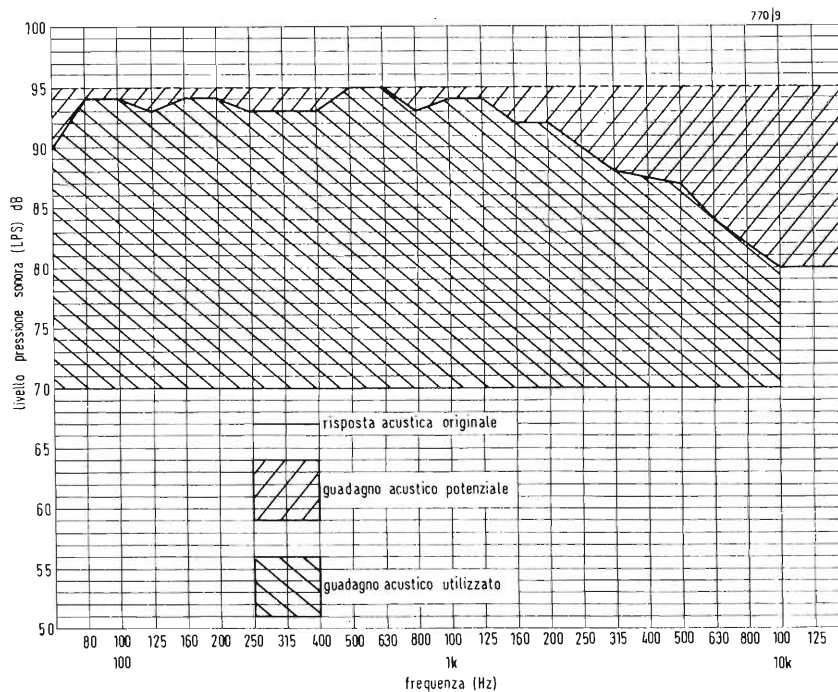



Fig. 9 - Lo stesso impianto dopo l'Acousta-Voicing. Il guadagno potenziale è stato ottenuto con il controllo esercitato con l'uso di filtri Acousta-Voicing.

zioni d'innesco. Questo può essere evitato usando le mani intorno al microfono per forzare il sistema in reazione, poi usando il filtro adatto ad attenuarlo. Normalmente due di questi filtri sono più che sufficienti per eliminare qualsiasi indesiderata variazione nella stabilità del sistema, quando si avvicina un intruso.

Quando una frequenza di reazione interviene molto fortemente e persiste dopo che sia stata inserita una perdita di oltre 5 o 6 dB, significa che un microfono capta una risonanza dalla superficie sulla quale è montato. La soluzione, naturalmente, è di togliere il filtro ed isolare convenientemente il microfono, o con una montaggio antiurto, o, se necessario, disponendo una superficie più stabile.

## 7. - REGOLAZIONI FINALI DELL'IMPIANTO

Generalmente, alla fine della messa a punto, si installa un filtro passa-alto a circa 70 Hz per coadiuvare a evitare il sovraccarico alle basse frequenze, che può intervenire in seguito del guadagno acustico grandemente aumentato del complesso e della sua accresciuta su-

scettibilità a incidere sui pavimenti di legno, e così via.

Si impiega di solito anche un equalizzatore di programmi. Poichè l'impianto può aver bisogno di essere più brillante con un programma che con un altro, per esempio, l'equalizzatore di programma permette all'operatore una grande libertà di scelta della risposta finale.

La prova finale di questa parte del processo di messa a punto è di tracciare una dettagliata curva di risposta elettrica dei filtri e di confrontare, usando 1 kHz come punto di riferimento comune, l'inverso di questa curva con la curva di risposta acustica originale. In questo modo, si può determinare con precisione se i filtri sono correttamente adattati alla primitiva curva locale. Come si può facilmente immaginare, conviene che il personale, che sarà addetto all'uso dell'impianto, sia presente a osservare la messa a punto (o accordo). Ciò concorrerà a evitare un'ulteriore regolazione dei guadagni degli amplificatori di potenza, della disposizione dei filtri e così via, che potrebbe essere necessaria dalla mancanza di conoscenze di ciò che occorre per disporli correttamente. Poichè tutti i filtri Acousta-Voicing sono tarati e lavorano a scatti di 1 dB sopra un regolatore, se qualcuno disaccorda accidentalmente l'impianto, è una cosa molto semplice riportarlo alle primitive regolazioni. (Generalmente si lasciano in dotazione sul posto varie copie indicanti le regolazioni; una copia principale viene trattenuta dall'operatore Acousta).

In uno spazio per usi diversi, un unico gruppo di filtri può fornire la necessaria equalizzazione per vari impianti sonori. Una volta che il complesso sia stato accordato e si siano registrate le regolazioni, si richiede solo un minuto di tempo dell'operatore audio per predisporre i comandi per una particolare prestazione. Queste adattabilità e facilità di messa a punto significano che l'Acousta-Voicing è particolarmente conveniente per funzionamenti economici e per trattenimenti della durata di una notte. Inoltre, grazie all'ora o poco più necessaria per la messa a punto di ciascun sistema Acousta-Voicing singolo, è possibile accordare una chiesa, un auditorio o simili, anche di differenti dimensioni, poichè le dimensioni dell'auditorio influiscono leggermente sulla curva locale.

Vengono lasciati in posto solo quei filtri che sono stati predisposti, montandoli generalmente dietro pannelli bianchi fuori dal tiro delle mani di curiosi.

## 8. - CONCLUSIONE

L'Acousta-Voicing è un affascinante ritrovato per il progresso continuo dell'audio professionale. Ogni giorno aumentano le nuove installazioni.

Le norme più importanti da tener presenti per ottenere risultati positivi, stabilità di funzionamento e versatilità di applicazioni, sono al minimo le seguenti:

1) l'impianto sonoro deve essere ben progettato,
2) l'impianto sonoro deve essere accuratamente installato e collaudato,
3) si devono usare apparecchiature di prova di precisione per assicurare risultati di grande stabilità,
4) i tecnici addetti all'Acousta-Voicing hanno bisogno di un'istruzione rigorosa,
5) i filtri devono presentare un'impedenza costante sia al generatore, sia al carico (specialmente alle frequenze di massima perdita d'inserzione), per evitare gravi difficoltà di risposta ai transitori,
6) profondità dei filtri di 28 dB devono essere a disposizione, dato che i problemi da risolvere possono richiedere questa grandezza,
7) i filtri devono essere modulari, altrimenti si dovrebbe lasciare in ciascuna installazione l'intero gruppo di filtri. Attenuatori di tipo a scatti, tarati in scatti di 1 dB assicurano un preciso accordo iniziale e un'immediata redisposizione per uso diverso,
8) la larghezza di banda dei filtri non deve essere minore di quella critica per la frequenza centrale interessata, pena l'innesco di oscillazioni.

L'Autore fa presente che mentre questo articolo è completo riguardo all'argomento, non c'è stato nè tempo, nè spazio per una discussione su tutte le trappole tese al principiante nel tentativo di effettuare tale complesso processo. Si è appena solo accennato all'intero argomento dei tentativi di equalizzazione con filtri passa-banda, alle loro conseguenze indesiderabili e ad altre eventualità essenzialmente negative.

L'Acousta-Voicing è uno strumento per professionisti. Per i tecnici, che sono interessati ad approfondire ulteriormente l'argomento, si raccomanda caldamente di esaminare con cura il materiale documentario. Questa ricerca, seguita dall'esperienza acquisita dall'assistere ad un'installazione effettiva dell'Acousta-Voicing e seguita ancora da una seconda e più attenta lettura della bibliografia, risulterà molto istruttiva.

## 9. - BIBLIOGRAFIA

1) Harry Kimball, Attenuation Equalizers-Motion Picture - Sound Engineering, D. Van Nostrand Co., Inc., New York 1938 - p. 228 ÷ 272.

2) Arthur C. Davis, Step to Improve TV Audio-Video Engineering, marzo 1950.

3) Ercel Harrison, Hi Q Equalisation Reactors - Altec Lansing Bulletin AL 1164, 1958 - p. 11.

4) Wayne Rudmose, Equalisation of sound Systems - Noise Control 4, N° 24, luglio 1948.
5) C. P. Boner e C. R. Boner, Minimizing Feedback in Sound System and Room Ring Modes with Passive Networks - J. Acous Soc. Am. - 37, 131 1965.
6) William K. Connor, Theoretical and Practical Considerations in the Equalisation of Sound Systems - J. A. E. S. Vol. 15, N° 2 - p. 194 ÷ 198, Aprile 1967.
7) Don Davis, Adjustable 1/3 Octave Band « Notch » Equalizer for Minimizing Detrimental Interaction Between a Sound System and Its Acoustical Environment - Articolo presentato alla 102° Conferenza Tecnica SMPTE 22 settembre 1967.
8) William B. Snow, Frequency Characteristics of a Sound Reinforcement System - Journal of the Audio Engineers Society, Vol. 3 - tomo 2, Aprile 1955 - p. 74 ÷ 76.
9) Richard V. Waterhouse, Theory of Howlback in Reverberant Rooms, Journal Acoustical Society of America 37, 921, Maggio 1965.
10) H. Nyquist, Regeneration Theory, Bell System Technical Journal, 11, 126-147, 1932.
11) H. W. Bode, Network Analysis and Feedback Amplifier Design, D. Van Nostrand Co., Inc. New York, 1959.
12) Arthur C. Davis e Don Davis, Microphones for Sound Reinforcement Systems-AUDIO, dicembre 1967 - p. 65.
13) Arthur C. e Don Davis, Professional Tone Controls - AUDIO, maggio 1967 - p. 60.
14) Don Davis, Acoustical Test and Measurements - Howard W. Sams, Indianapolis, ADH - 1, 1965.

## Parti di precisione in Neoprene per piccoli registratori a nastro

Il fabbricante di una serie di registratori a nastro portatili impiega parti di precisione fabbricate con gomma sintetica neoprene per ottenere un'accurata velocità di trasmissione e un servizio di lunga durata. Questi piccoli ma robusti registratori vengono usati molto dagli inviati della radio, dagli scienziati e dai tecnici di tutto il mondo.

Le caratteristiche di lavorabilità e la resistenza dell'elastomero all'abrasione, all'invecchiamento e agli agenti atmosferici ne determinarono l'impiego sulle rotelle e sulle cinghie dell'apparecchio.

La serie « Uher Report » comprende tre modelli, uno dei quali serve per le registrazioni monofoniche a due piste e due per quelle a due e a quattro piste mono e stereofoniche. Tutti e tre gli apparecchi funzionano completamente a transistori e pesano circa 3,3 kg. Sono abbastanza piccoli da poter essere contenuti in una piccola custodia. Funzionano con velocità di 2,4, 4,75, 9,5 e 19 cm/sec. e con una frequenza di risposta che va da 40 a 4.500 Hz alla velocità minima e da 40 a 20.000 Hz alla velocità massima. La frequenza massima di variazione è 0,2% con una velocità del nastro di 19 cm/sec. Gli apparecchi possono venir alimentati da corrente alternata a 110-250 V, da pile a monocella da 1,5 V o da batterie d'auto con adattatore.

L'organo principale consiste in un perno lavorato con molta previsione, che aziona la ruota motrice primaria fornita di una corona di frizione con il bordo di neoprene. L'elastomero viene applicato per stampaggio a iniezione direttamente sulla superficie sabbiata e quindi viene rettificato esattamente nella forma e nello spessore stabiliti.

Un piccolo rullo ricoperto in neoprene preme il nastro contro il perno prima di passare sopra la testina. Le altre parti fabbricate con lo stesso elastomero Du Pont sono i rulli di frenata, che si trovano presso entrambe le piastre delle bobine, ed una cinghietta di guida con un diametro di 1,5 mm per il meccanismo di conteggio. Una cinghia in neoprene trasmette il movimento dal motorino elettrico alla massa del velocissimo volano ed agisce come filtro meccanico per correggere le vibrazioni. Per far girare rapidamente avanti e indietro il meccanismo viene usata un'ulteriore cinghia motrice più piccola.

Le parti di precisione in neoprene stampate per iniezione sono fabbricate dalla Präzisionsgummiwerk Georg März KG, Dachau, Rosswachtstr. 40, in Germania, per i registratori a nastro portatili della Uher Werke, Munich 47, Barmseestr. 11, in Germania.

La Du Pont Company fabbrica la gomma sintetica neoprene solo come materia prima per l'industria. Per ulteriori informazioni, scrivere a: John P. Griffith, Du Pont Information Service, Elastomer Chemicals, Du Pont de Nemours Int. S.A., Boîte postale, CH-1211 Ginevra 24, Svizzera.

# Definizione dei termini di TVC usati nella letteratura tecnica tedesca*

**C**

*Candela* (= Candela). Unità d'intensità luminosa: 1 candela (1 cd) è l'intensità luminosa della superficie di $\frac{1}{60}$ cm² di un corpo nero alla temperatura del platino fondente (T = 2046,7 °K).

*Chroma* (= Croma). Abbreviazione di crominanza (ossia espressione per la cromaticità).

*Chromatron-Röhre* (= Cinescopio «Chromatron»). Cinescopio di TVC con strisce parallele di fosforo nella sequenza rosso, verde, blu, verde, rosso... o rosso, verde, blu, rosso... e con un dispositivo a griglia, prima dello schermo d'immagine, con fili di griglia, che sono tesi parallelamente alle strisce di fosforo, e provvisto inoltre di un proiettore elettronico o di tre proiettori elettronici (Chromatron monopennello, Chromatron a tre pennelli).

*Chroma-Verstärker* (= Amplificatore di crominanza). Amplificatore del segnale video a colori, abbreviazione di Chrominanz-Verstärker.

*Chrominanz* (= Crominanza). Altra designazione del segnale video a colori, nelle parole composte generalmente abbreviato in «Chroma».

*Chrominanz-Signal* (= Segnale di crominanza). Segnale video a colori.

*Chrominanz-Verstärker* (= Amplificatore di crominanza). Altra designazione dell'amplificatore del colore.

*CIE* (= CIE). Commission Internationale de l'Eclairage (Parigi).

*CIE-Farbart-Tafel* (= Tavola di crominanza della CIE). Superficie triangolare, in cui si trova il piano dei colori limitato dalle linee dei colori spettrali e dalla linea dei colori porpora.

I vertici del triangolo corrispondono ai colori virtuali (non realizzabili) di coordinate rispettivamente (x = y = o), (x = 1, y = o), (x = o, y = 1), dove x = componente di crominanza normale sulle ascisse; y = componente di crominanza normale sulle ordinate.

Il punto di coordinate x = y = z = 0,333 è il punto bianco (non colorato).

*CIE-Farbart-Dreieck* (= Triangolo di crominanza della CIE). Altra designazione della Tavola di crominanza CIE.

*Cloche-Schaltung* (= Curva a campana). Curva in cui, entro un campo di frequenze, la trasmissione o l'amplificazione del segnale viene aumentata. Questa denominazione viene usata per una curva di risposta di questa forma usata nei ricevitori SECAM per il ripristino della risposta in frequenza esistente prima della curva di risposta Anticloche (= campana invertita) del codificatore SECAM in trasmissione. La denominazione «Cloche» dipende dalla forma a campana della caratteristica rappresentativa della risposta in frequenza.

*Coder* (= Codificatore). Con riferimento alla TVC: dispositivo con cui in trasmissione si ottiene dai segnali dei colori primari il segnale video a colori (somma del segnale di crominanza e del segnale di luminanza) per la modulazione della portante del trasmettitore (Codificatori NTSC, PAL, SECAM).

*Codieren* (= Codificazione). Con riferimento alla TVC: mettere un segnale nella forma adatta per la trasmissione (o la registrazione). Qui si tratta della formazione del segnale di crominanza, o del segnale di luminanza formato dai segnali dei colori primari, nonché della loro mescolazione con il segnale di cancellazione e di sincronizzazione.

*Color Killer* (= Soppressore del colore). Sezione circuitale del ricevitore di TVC, per mezzo del quale, nella ricezione in bianco-nero, l'amplificatore di cromaticità viene bloccato.

Altre denominazioni: interruttore del colore, bloccaggio del colore.

*Cross-Color* (= Colore incrociato). Diafotia delle componenti del segnale di luminanza nel canale cromatico.

*Cyan* (= Ciano). Nella tecnica della TVC si usa questa denominazione per il blu-verde avente la lunghezza d'onda di circa 490 mm. Questo colore nasce dalla somma delle radiazioni luminose colorate dei colori fondamentali blu e verde di eguale intensità.

**D**

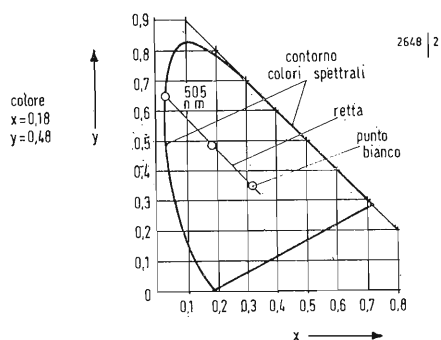
*Deckung* (= Ricoprimento). Vedi Farbdeckung.

*Deckungsfehler* (= errore di ricoprimento). Deviazione dalla convergenza dei tre pennelli elettronici in un cinescopio tricromico.

*Decoder* (= Decodificatore). Con riferimento al ricevitore di TVC, è la sezione in cui vengono ricavati dal

(*) continuazione dal n. 7 - 1970 pag. 282-284.

Fig. 1

Fig. 2

segnale di crominanza i tre segnali di colore primari, o di segnali differenze di colori. L'entrata del decodificatore si trova all'uscita dell'amplificatore del segnale di crominanza.

*Decodieren* (= Decodificazione). Con riferimento alla TVC: trasformazione di un segnale trasmesso (o registrato) in una «forma» uguale a quella necessaria per la riproduzione.

*De-Emphasis* (= Disaccentuazione). Operazione opposta alla preaccentuazione, usata nella modulazione di frequenza della portante di colore nell'ambito del sistema SECAM.

*Dematrix* (= Dematrizzazione). In generale : matrice in cui si effettua in senso opposto la trasformazione operata in una matrice precedente. In TVC: matrice in cui, nel ricevitore di TVC, si deducono dai segnali (R-Y), (B-Y) Y e i segnali R, V, B.

*Differenzielle Phase* (= Fase differenziale).

*a*) Differenza delle fasi appartenenti a due diversi valori del livello del segnale di un quadripolo in un determinato punto (generalmente all'uscita) del quadripolo.

*b*) Deviazione di fase dipendente del segnale rispetto ad una fase di rife rimento.

*Differenzielle Verstärkung* (= guadagno differenziale). Differenza dei valori dell'amplificazione, che si verificano nello stesso punto di un circuito, per due diversi valori del livello del segnale.

*Differenzieller Phasenfehler* (= Errore di fase differenziale). Errore di fase dipendente dall'ampiezza del segnale completo, del segnale di crominanza nel caso di modulazione in quadratura (deviazioni di fase dipendenti dal livello).

*Dominierende Wellenlänge* (= Lunghezza d'onda dominante). E' la lunghezza d'onda caratteristica della tinta di una radiazione luminosa. Se si introduce la cromaticità (data dalla tinta e dal grado di saturazione) come punto nella tavola di crominanza, si ottiene la lunghezza d'onda dominante come segue:

— si unisce il punto di colore, che caratterizza la cromaticità con il punto bianco e si prolunga questa linea di unione fino all'intersezione con il contorno dei colori spettrali o della linea dei colori porpora, secondo che il punto di colore si trovi fra il punto bianco e il contorno dei colori spettrali, ovvero fra il punto bianco e la linea dei colori porpora. Es.: il punto di colore determinato da x = 0,18 e y = 0,48 possiede come lunghezza d'onda dominante circa 505 nm (fig. 1). Per colorazioni purpuree non saturate bisogna premettere un segno meno ai valori numerici della lunghezza d'onda dominante (fig. 2).

Ci sono lunghezze d'onda dominanti solo per colorazioni con grado di saturazione minore di 1. Le colorazioni appartenenti al contorno dei colori spettrali sono saturate. Le colorazioni appartenenti alla linea del porpora sono miscele di due radiazioni luminose colorate saturate e vengono considerate come colori saturati.

Altre denominazioni: lunghezza d'onda di uguale cromaticità, lunghezza d'onda caratteristica.

*Doppelmodulation des Farbträgers* = Doppia modulazione della portante di crominanza). Modulazione contemporanea di due componenti della portante di colore con le due componenti del segnale primario di colore, per es. Modulazione in quadratura.

*Dreistrahl-Chromatron* (= Cromatron a tre proiettori elettronici). Cinescopio di TVC con griglia-maschera a tre pennelli elettronici che si incrociano tra i fili verticali della maschera a griglia e così incidono sulle strisce di fosfori colorati per essi predisposti verticalmente.

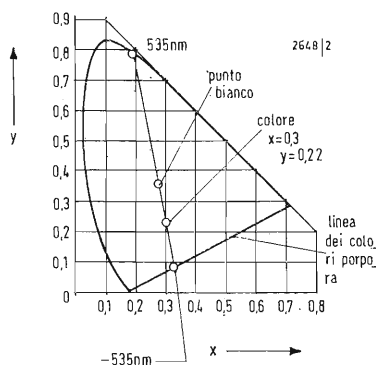
*Dynamische Konvergenz-Korrektur* (= Correzione della convergenza dinamica). Questa correzione, detta anche brevemente «convergenza dinamica», serve a compensare gli errori di convergenza, che si verificano quando i tre pennelli elettronici esplorano fuori dall'asse centrale del cinescopio e quando sia stata già ottenuta la convergenza dei tre pennelli elettroni al centro dello schermo (convergenza statica). La correzione della convergenza dinamica si raggiunge con il sistema di convergenza; si fanno percorrere le sue bobine da correnti, che sono derivate da entrambe le correnti di deflessione (orizzontale e verticale). Le relative necessarie regolazioni vengono eseguite per le linee centrali verticale e orizzontale dello schermo.

## E

*EBU* (= EBU). Abbreviazione di European Broadcasting Union.

*Einstrahl Chromatron* (= Chromatron mono proiettore elettronico). Tubo Chromatron con un solo cannone (proiettore) elettronico e quindi con un solo pennello elettronico. Il dispositivo di griglia disposto circa 10 mm prima dello schermo fluorescente provvisto di strisce orizzontali di fosforo colorate, i cui fili corrono parallelamente alle strisce di fosforo, è formato da due sistemi di griglie giacenti nello stesso piano. Questi due sistemi sono isolati tra loro. I loro fili si alternano reciprocamente. Con la tensione RF applicata tra i due sistemi di griglie, il pennello elettronico viene deviato periodicamente sulle strisce dei fosfori colorati.

*Einstrahl-Farbernseh-Bildröhre* (= Cinescopio tricromico ad un solo pennello elettronico). A questo tipo appartengono, oltre al Chromotron monopennello, i tubi Index con unico pennello elettronico, nei quali si uti-

lizzano per il pilotaggio del pennello elettronico, gli elettroni secondari, o una radiazione UV.
*Empfänger-Primärvalenz* (= Valenza primaria del ricevitore). Valenza di colore, che è legata alla bellezza dei colori riprodotti sullo schermo del ricevitore di TVC.
*Encoder* (= Codificatore). Denominazione del codificatore in opposizione al decodificatore.
*Entmagnetisierung* (= Smagnetizzazione). Cancellazione dei campi magnetici statici residui.
*Entmagnetisierungswicklung* (= Bobina di smagnetizzazione). Avvolgimento percorso da corrente alternata intermittente per l'eliminazione di campi magnetici residui. Con i cinescopi a colori a maschera forata: bobina fissata sull'involucro schermante (bobina a 8 o coppia di bobine anulari).
*Entsättigte Farbe* (= Colore non saturato). Colorazione che non è più vista chiaramente come saturata, ossia colorazione con un grado di saturazione sensibilmente minore di 1.
*European Brodcasting Union* (= Unione europea di radiodiffusione).

**F**

*FAM-Verfahren* (= Sistema FAM). Sistema di TVC, sistema a Modulazione di Frequenza e Ampiezza, cioè sistema secondo il quale si adottano la modulazione di ampiezza per una delle due componenti del segnale di crominanza, e la modulazione di frequenza per l'altra componente (Istituto di Radiotecnica, Monaco 1960).
*Farbabschalter* (= Soppressore di colore). Altra espressione per il color killer.
*Farbabstimmung* (Accordo di colore). Adattamento dell'organo della vista alla colorazione dominante nel campo visivo e alla luminosità.
*Farbachsen* (= Assi di colore). Assi di crominanza.
*Farbanpassing* (= Adattamento di colori). Concordanza delle valenze dei colori, che sono legate a due radiazioni cromatiche luminose. Adattamento di colori significa quindi uguaglianza dei colori osservati di radiazioni luminose. Si può, così, definire l'adattamento di colori anche come uguaglianza (soggettiva) di colori.
*Farbart* (= Crominanza, colorazione, cromaticità). Caratteristica di una radiazione luminosa, definita in una tavola di crominanza mediante le coordinate di cromaticità. Il campo della crominanza comprende la tinta e il grado di saturazione, ma non la luminanza.
*Farbart Achsen* (= Assi di cromaticità).
Assi di un sistema di coordinate cartesiane per la determinazione delle colorazioni. Si usano per la TVC preferibilmente:
il sistema di assi di crominanza I e Q (NTSC)
il sistema di assi di crominanza (R-Y), (B-Y) PAL e SECAM)
il sistema di assi di crominanza X e Z (NTSC)
*Farbart-Demodulator* (= Demodulatore di crominanza). Decodificatore del ricevitore di TVC.
*Farbart-Dreieck* (= Triangolo di crominanza). Esatta denominazione del triangolo dei colori.
*Farbart-Flimmern* (= Scintillazione, sfarfallio cromatico). Sfarfallamento, che in definitiva è costituito da variazioni oscillanti della crominanza.
*Farbart-Gleichrichter* (= Rivelatore di crominanza). In alcuni ricevitori di TVC, la sezione in cui dal segnale proveniente dall'amplificatore F1 viene demodulato in modo che si riproduce il segnale di colore nella forma dell'inviluppo di modulazione della portante di crominanza. Si osservi che il rivelatore di crominanza non è identico al demodulatore (decodificatore) di crominanza.
*Farbart-Koordinaten* (= Coordinate di crominanza).
*a*) Coordinate cartesiane con le quali vengono determinati i punti di colore legati alle singole colorazioni, specialmente le coordinate indicate come componenti di valori di colori normali per i punti di colore contenuti nella tavola di crominanza della CIE. Altra denominazione: coordinate di colore.
*b*) Componenti del segnale cromatico primario.
*Farbart-Modulation* (= Modulazione di colore). Modulazione della portante di crominanza con le componenti del segnale di colore primario.
*Farbart-Signal* (= Segnale di crominanza). E' il risultato della modulazione della portante di crominanza con le componenti del segnale cromatico primario (per es. con i segnali differenze di colore), spesso chiamato brevemente segnale di colore. Il segnale di crominanza si comporta per la modulazione in quadratura adottata nel sistema NTSC e nel sistema PAL come una fase relativa ed una tensione alternativa modulata in ampiezza, la cui frequenza per colori costanti da trasmettere (ed anche per crominanza come luminosità costanti) è la frequenza portante di colore. Nel sistema SECAM il segnale di crominanza è la somma di due componenti trasmesse in due righe successive adiacenti, nel tempo.
Il segnale di crominanza si può dividere in due componenti, i vettori delle quali concordano con le corrispondenti componenti del segnale cromatico primario. Come simbolo per il vettore segnale di colore si usa $U_F$. Il segnale di crominanza viene normalizzato in molti modi, cioè secondo un determinato valore di tensione $U_N$. Allora si utilizza per il vettore segnale di colore la notazione $F = U_F/U_N$.
*Farbart-Tafel* (= Tavola, piano di crominanza). Segnale di crominanza.
*Farbart-Tafel* (= Tavola, piano di crominanza). Rappresentazione grafica delle colorazioni in un piano, generalmente con coordinate rettangolari. Come coordinate si usano particolarmente le componenti dei valori di colori normali. I punti di colore di tutti i colori spettrali formano nella tavola di crominanza un contorno a curvatura continua (il profilo dei colori spettrali), che è chiuso da una linea retta, la linea dei colori porpora. La superficie così limitata comprende tutte le colorazioni reali, cioè rappresentabili. La tavola di crominanza non contiene alcuna indicazione circa la luminanza. Ci sono parecchie esecuzioni diverse di tavole di crominanza.
*Farbart-Verstärker* (= Amplificatore di crominanza). Amplificatore per il segnale di crominanza. Esso si trova fra l'uscita del rivelatore video o di crominanza e l'entrata del demodulatore di crominanza (decodificatore).
Altre denominazioni: amplificatore di cromaticità, amplificatore del colore.
*Farbauszug* (= Estrazione di colore). Una parte dell'immagine, che riguarda un'unica tinta e comprende pure tutti i gradi di saturazione ad essa relativi ed anche le inerenti luminosità.
*Farbauszugs-Signal* (= Segnale di estrazione di colore). Segnale di colore primario. (*continua*).

# PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

**ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO E TV TRANSISTORI**

**ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A. - Milano**
Via Tempesta, 2
Telefono 46.95.651 (4 linee)
**Semicondutt. per tutte le applicazioni**

*Elettronica Industriale* ING. O. BARBUTI

**LISSONE** (Milano) Via Pergolesi 30
Tel. 039-417.83
**Telecamere - Monitori - TV circuito chiuso - VIDEOCITOFONO.**

*emme esse*

**Antenne TV - Accessori vari**
**25025 MANERBIO (Brescia)**
Telefono 93.83.19
**Richiedere cataloghi**

**F.A.C.E. STANDARD - Milano**
Viale Bodio, 33
**Componenti elettronici ITT STANDARD**

**FANELLI - FILI - Milano**
Via Aldini, 16
Telefono 35.54.484
**Fili, cordine per ogni applicazione**

**ISOLA - Milano**
Via Palestro, 4
Telefoni 795.551/4
**Lastre isolanti per circuiti stampati**

**LIAR - Milano**
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
**Prese, spine speciali, zoccoli per tubi.**

**Pile al mercurio, alcaline manganese e speciali**
**Mallory Batteries s.r.l. - Milano**
**Via Catone, 3 - Telef. 3761888/890**
**Telex 32562**

**MISTRAL - Milano**
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

**RADIO ARGENTINA - Roma**
V. Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989
**Valvole, cinescopi, semicond., parti stacc. radio-TV, mater. elettronico e profess. Rich. listino.**

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.p.A.– 33170 PORDENONE
radiotelevisione — elettronica civile
alta fedeltà e complementari

**S G S - Agrate Milano**
**Diodi Transistori**

**SPRING ELETTRONICA COMPONENTI**
Di A. Banfi & C. - s.a.s.
**BARANZATE (Milano)**
Via Monte Spluga, 16
Tel. 990.1881 (4 linee)

**THOMSON ITALIANA**
Paderno Dugnano (Milano)
Via Erba, 1 - Tel. 92.36.91/2/3/4
**Semiconduttori - Diodi - Transistori**

**VORAX - Milano**
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

**ANTENNE**

**AUTOVOX - Roma**
Via Salaria, 981
Telefono 837.091

**BOSCH Impianti centralizzati d'antenna Radio TV**
**EL. FAU** S.r.l. 20125 MILANO
VIA PERRONE DI S. MARTINO, 14 - TELEF. 60.02.97

FRINI ANTENNE

**Cosruzioni antenne per: Radio - Autoradio - Transistor - Televisione e Componenti**
**FRINI ANTENNE**
**Cesate** (Milano)
Via G. Leopardi - Tel. 99.55.271

*Elettronica Industriale*
Ing. O. BARBUTI
LISSONE (MI) - Va Pergolesi 30
Tel. 039-41783
**Centralini a transistori e accessori per impianti di antenne collettive.**

**NUOVA TELECOLOR S.r.l. - Milano**
Via C Poerio 13
Tel. 706235 - 780101
ANTENNE KATHREIN

**APPARECCHIATURE AD ALTA FEDELTA' REGISTRATORI**

**COSTRUZIONI RADIOELETTRICHE**

**Rovereto (Trento)**
Via del Brennero - Tel. 25.474/5

**LARIR INTERNATIONAL - Milano**
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

VIA SERBELLONI,1-20122 MILANO
TEL. 799.951 - 799.952 - 799.953

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250
**MILANO**
**Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. Impianti.**

**R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia**
**Via Carnevali, 107**
**20158 Milano - Tel. 370.811**
Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HiFi
elettroniche a transistori

**COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE**

**Direzione Commerciale: MILANO**
**Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909**
**Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA**
**V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141**

**RIEM - MILANO**
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

**SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S.p.A.**
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

**AUTORADIO**
**TELEVISORI**
**RADIOGRAMMOFONI**
**RADIO A TRANSISTOR**

**AUTOVOX - Roma**
Via Salaria, 981
Telefono 83[illegible].091
**Televisori, Radio, Autoradio**

**C.G.E. - Milano**
**Radio Televisione**
Via Bergognone, 34
Telefono 42.42

**CONDOR - Milano**
Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

**TRANSISTORS**
**STABILIZZATORI TV**

Soc. in nome coll.
**di Gino da Ros & C.**
Via L. Cadorna
**VIMODRONE** (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

**DUMONT**
**Radio and Television - S.p.A. Italiana**
**80122 - NAPOLI**
Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

**EUROPHON - Milano**
Via Mecenate, 86
Telefono 717.192

**FARET - VOXSON - Roma**
Via di Tor Corvara, 286
Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

**MANCINI - Milano**
Via Lovanio, 5
**Radio, TV, Giradischi**

**NAONIS**
**INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE**
**lavatrici televisori frigoriferi cucine**

**PHONOLA - Milano**
Via Montenapoleone, 10
Telefono 70.87.81

**RADIOMARELLI - Milano**
Corso Venezia, 51
Telefono 705.541

**ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano**
Via Petitti, 15
**Autoradio Blaupunkt**

Milano - Via Stendhal 45
Telefono 4225911
**Televisori componenti radio**

**ELECTRONICS**
**Fono - Radio**
**Mangiadischi**
**Complessi stereofonici**
LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

**ULTRAVOX - Milano**
Viale Puglie, 15
Telefono 54.61.351

**BOBINATRICI**

**PARAVICINI - Milano**
Via Nerino, 8
Telefono 803.426

## CONDENSATORI

**DUCATI ELETTROT. MICROFARAD**
**Bologna**
Tel. 400.312 (15 linee) - Cas. Post. 588

**ICAR - MILANO**
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

## GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

**C E A - Elettronica**
GROPELLO CAIROLI (Pavia)
Via G. B. Zanotti
Telefono **85 114**

**ICAR - Milano**
**Corso Magenta, 65**
**Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)**

**LARE - Cologno Monzese (Milano)**
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
**Laboratorio avvolgim. radio elettrici**

## GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

**LENCO ITALIANA S.p.A.**
**Osimo (Ancona)**
Via del Guazzatorre, 225
**Giradischi - Fonovalige**

**PHILIPS - Milano**
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
**Giradischi**

**COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE**

**Direzione Commerciale: MILANO**
Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909
**Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA**
**V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141**

**RIEM - Milano**
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

**SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.**
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

## GRUPPI DI A. F.

**LARES - Componenti Elettronici S.p.A.**
**Paderno Dugnano** (Milano)
Via Roma, 92

**PHILIPS - Milano**
Piazza IV Novembre, 3
Telefono 69.94

**RICAGNI - Milano**
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

## POTENZIOMETRI

**ICAR - Milano**
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

**LIAR - Milano**
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

## RESISTENZE

**Re. Co. S.a.s. FABB. RESISTENZE E CONDENSATORI**
**Via Regina Elena, 10 - Tel. (035) 901003**
**24030 MEDOLAGO (Bergamo)**

## RAPPRESENTANZE ESTERE

**Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano**
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
**Strumenti di misura**
Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangamo Electric - Evershed & Vignoles - Tinaley Co.

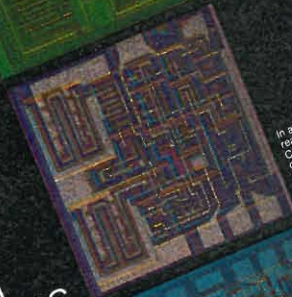
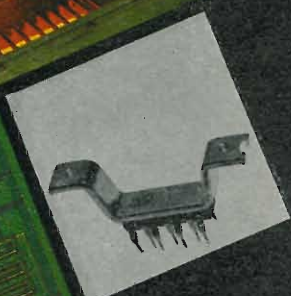
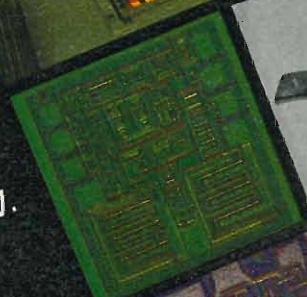
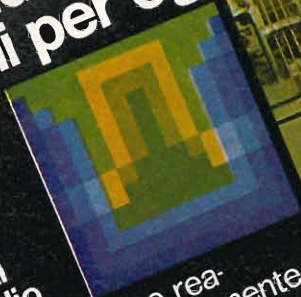
**LARIR INTERNATIONAL - Milano**
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

**SILVERSTAR - Milano**
Via dei Gracchi, 20
Tel. 46.96.551

**SIPREL - Milano**
Via S. Simpliciano 2 - Tel. 861.096/7
**Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Suprovox**

## STABILIZZATORI DI TENSIONE

**LARE - Cologno Monzese** (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-239)
**Laboratorio avolgim. radio elettrico**

Tecnologia
di domani per oggi
Tre nuovi circuiti integrati
per la televisione e la radio
I laboratori di ricerca della SGS hanno rea-
lizzato circuiti integrati monolitici appositamente
progettati per la radio e la televisione:
TAA 611 Amplificatore di bassa frequenza che com-
prende tutti gli stadi, dal preamplificatore
allo stadio finale di potenza a simmetria quasi
complementare. Può funzionare con tensioni
di alimentazione da 4 a 15 V. Potenza di uscita
fino a 3,3 W.
TAA 621 Amplificatore di bassa frequenza. Può funzio-
nare con tensioni di alimentazione da 12 a 27 V.
Può fornire una potenza di 4 W con una
bassa distorsione di cross-over.
TAA 661 Amplificatore di media frequenza e limitatore,
con discriminatore a coincidenza e regolatore
di tensione. Può essere usato con tensioni di
alimentazione da 6 a 15 V. Il suo impiego
permette di eliminare il trasformatore
del discriminatore.
Essi sono montati in contenitore "split-dip,,
plastico a 14 terminali; il TAA 611 e il TAA 621
hanno lo speciale dissipatore, studiato dalla SGS.
In alto:
reattore epitassiale
Contenitore
con dissipatore speciale
Di fianco:
microfotografie (x 35)
dei circuiti integrati
TAA 611, TAA 621, TAA 661
ITALIA
INGHILTERRA
FRANCIA
GERMANIA
SVEZIA
SINGAPORE
SGS
SOCIETÀ
GENERALE
SEMICONDUTTORI
AGRATE, MILANO
Scuola Politecnica di Design, Novara

MILANO **ICE** ITALY

# Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

## II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

**STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano
**RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

*Record* di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
*Record* di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
*Record* di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
*Record* di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
*Record* di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
*Record* di protezioni, prestazioni e numero di portate!

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

**VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
**VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
**AMP. C.C.:** 12 portate: da 50 μA a 10 Amp.
**AMP. C.A.:** 10 portate: da 200 μA a 5 Amp.
**OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
**Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
**CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
**FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
**V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
**DECIBELS:** 10 portate: da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura.
Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico.
Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.
**PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R**: **amaranto**; a richiesta: grigio.

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

**PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI** *Transtest* **MOD. 662 I.C.E.**
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

**VOLTMETRO ELETTRONICO** con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

**TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616**
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

**AMPEROMETRO A TENAGLIA** *Amperclamp*
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

**PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.** (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 3.600

**LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.**
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 4.800

**SONDA PROVA TEMPERATURA**
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 8.200

**SHUNTS SUPPLEMENTARI** (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.900 cad.

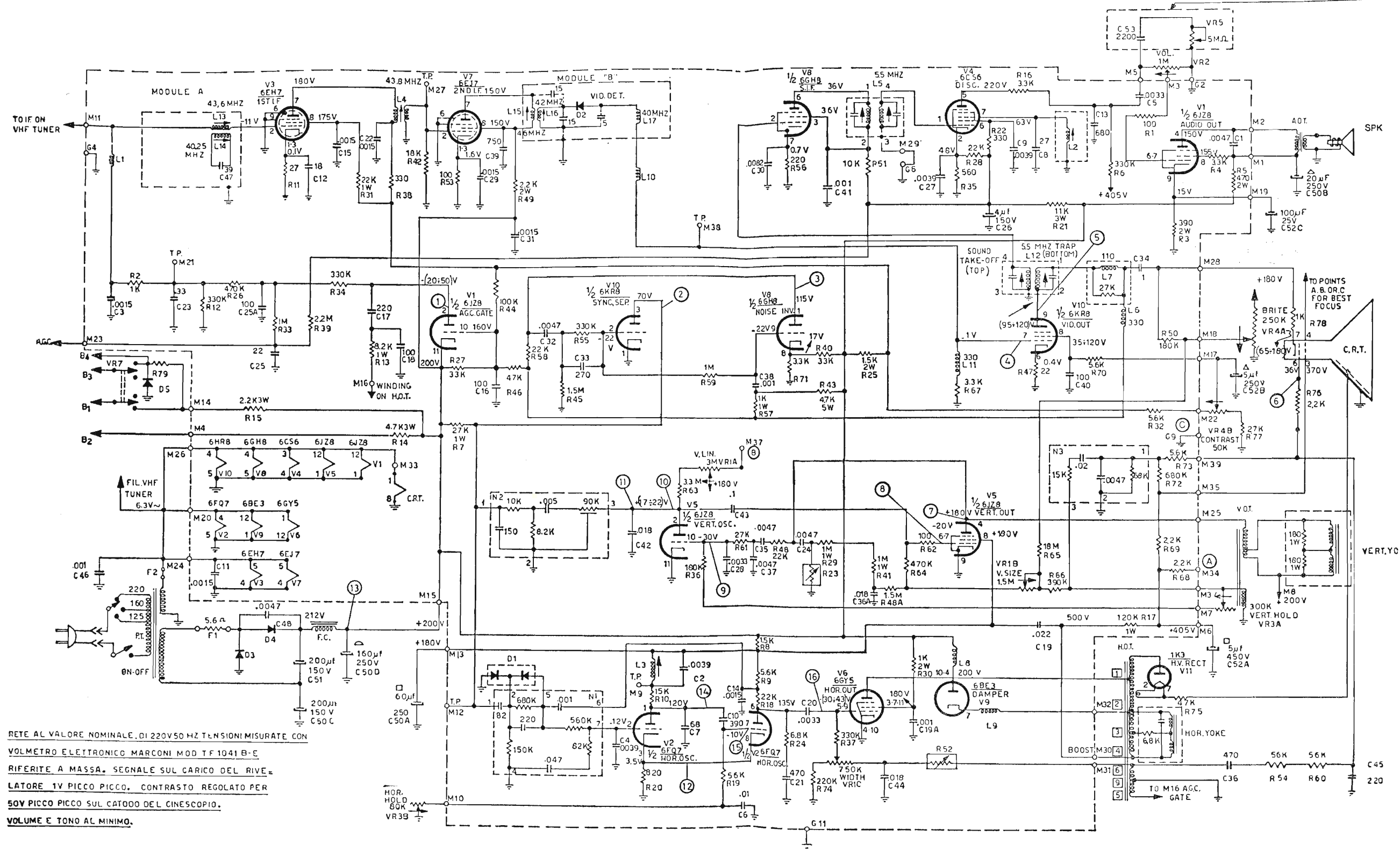
**OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.**
**RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:**

**I.C.E.**

**VIA RUTILIA, 19/18**
**20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6**

# TELEVISORE

# PHILCO

**Mod. 15 J 45 PI**

Schema elettrico del ricevitore di TV PHILCO mod. 15 J 45 PI